Olivier Saraja



La 3D libre avec Blender

3e édition

EYROLLES

La 3D libre avec Blender

3e édition

Collection « Accès libre »

Pour que l'informatique soit un outil, pas un ennemi !

Tiny ERP/Open ERP – *Pour une gestion d'entreprise efficace et intégrée.*
F. Pinckaers, G. Gardiner.
N°12261, 2008, 276 pages.

Réussir son site web avec XHTML et CSS.
M. Nebra.
N°12307, 2e édition, 2008, 306 pages.

Ergonomie web. *Pour des sites web efficaces.*
A. Boucher.
N°12158, 2007, 426 pages.

Réussir un site web d'association… avec des outils libres !
A.-L. Quatravaux et D. Quatravaux.
N°12000, 2e édition, 2007, 372 pages.

Réussir son site e-commerce avec osCommerce.
D. Mercer.
N°11932, 2007, 446 pages.

Réussir un projet de site web.
N. Chu.
N°12400, 5e édition, à paraître 2008, 230 pages.

Ubuntu efficace.
L. Dricot, avec la contribution de R. Mas.
N°12003, 2e édition, 2006, 360 pages avec CD-Rom.

Gimp 2.4 efficace. *Dessin et retouche photo.*
C. Gémy.
N°12152, 2008, 402 pages avec CD-Rom.

Scenari – La chaîne éditoriale libre.
S. Crozat.
N°12150, 2007, 200 pages.

Mise en page avec OpenOffice.org Writer.
I. Barzilai.
N°12149, 2007, 338 pages.

OpenOffice.org 2.2 efficace.
S. Gautier, C. Hardy, F. Labbe, M. Pinquier.
N°12166, 2007, 420 pages avec CD-Rom.

PGP/GPG – *Assurer la confidentialité de ses mails et fichiers*.
M. Lucas, ad. par D. Garance , contrib. J.-M. Thomas.
N°12001, 2006, 248 pages.

Monter son serveur de mails sous Linux
M. Bäck *et al*., adapté par P. Tonnerre.
N°11931, 2006, 360 pages.

Collection « Poche Accès libre »

Gimp 2.4. *Débuter en retouche photo et graphisme libre.*
D. Robert.
N°12295, 3e édition, 2008, 300 pages.

Premiers pas en CSS et HTML.
F. Draillard.
N°12390, 2e édition, à paraître 2008, 232 pages.

OpenOffice.org 2 Writer.
S. Gautier, avec la contribution de G. Veyssière.
N°11668, 2005, 248 pages.

SPIP 1.9. *Créer son site avec des outils libres.*
M.-M. Maudet. A.-L. Quatravaux, D. Quatravaux., avec la contribution de Perline.
N°12002, 2007, 376 pages.

Mozilla Thunderbird. *Le mail sûr et sans spam.*
D. Garance, A.-L. et D. Quatravaux.
N°11609, 2005, 300 pages avec CD-Rom.

Firefox. *Retrouvez votre efficacité sur le Web !*
T. Trubacz, préface de T. Nitot.
N°11604, 2005, 250 pages.

OpenOffice.org 2 Calc.
S. Gautier, avec la contribution de J.-M. Thomas.
N°11667, 2006, 220 pages.

Collection « Connectez-moi ! »

Partage et publication… Quel mode d'emploi pour ces nouveaux usages de l'Internet ?

Wikipédia. *Comprendre et participer.*
S. Blondeel.
N°11941, 2006, 168 pages .

Le peer-to-peer.
F. Le Fessant.
N°11731, 2006, 168 pages.

Créer son blog en 5 minutes.
C. Béchet.
N°11730, 2006, 132 pages.

Les podcasts. *Écouter, s'abonner et créer.*
F. Dumesnil.
N°11724, 2006, 168 pages.

Chez le même éditeur

J.-P. Couwenbergh. – **3ds max 2008**. N°12336, 2008, 790 pages.
J.-P. Couwenbergh. – **Autocad 3D**. Modélisation et rendu. N°12063, 2007, 398 pages.
O. Cotte. **Les Oscars du film d'animation.** N°11568, 2006, 274 pages.
G. Gete. – **Mac OS X efficace.** N°12263, 2008, 476 pages.
N. Crouzet. – **Réussir sa compta avec Ciel.** N°12262, 2008, 402 pages.
T. Capron. – **D'Excel à Access.** *Croiser, extraire et analyser ses données.* N°12066, 2008, 350 pages.
A. Andrieu. – **Réussir son référencement web**. N°12264, 2008, 302 pages.
O. Iteanu. **L'identité numérique en question**. N°12255, 2008, 166 pages.
V. Messager Rota. **Gestion de projet.** *Vers les méthodes agiles.* N°12165, 2007, 252 pages.
A. Fernandez-Toro. **Management de la sécurité de l'information.** *Implémentation ISO 27001.* N°12218, 2007, 256 pages.
M. Grey. **Mémento Firefox et Thunderbird**. N°11780, 2006, 14 pages.
B. Boutherin, B. Delaunay. **Sécuriser un réseau Linux.** N°11960, 3e édition, 2006, 266 pages.

Olivier **Saraja**



La 3D libre avec **Blender**

3e édition

EYROLLES

ÉDITIONS EYROLLES
61, bd Saint-Germain
75240 Paris Cedex 05
www.editions-eyrolles.com

Je dédie ce livre à la mémoire de mon père, un homme bon, droit et généreux, parti trop tôt, un vendredi 25 avril 2003, sans avoir eu la chance de connaître sa petite-fille. Papa, je t'aime.

Je dédie également ce livre à toute la communauté des utilisateurs de Blender, à qui je donne rendez-vous sur http://www.linuxgraphic.org. *Service après-vente assuré ! Merci de m'avoir aidé à porter encore plus haut cet ouvrage, j'espère qu'il continuera à se bonifier avec le temps…*

Enfin, je me joins à toute l'équipe Eyrolles (Muriel, Sophie, Éliza) pour dédier ce livre à Jean-Marie Thomas, disparu peu avant la parution de la première édition de cet ouvrage.

Préface

à la première édition (2006)

Il s'est écoulé trois ans et demi depuis que Blender a été publié en tant que logiciel libre sur Internet, et je peux dire que c'est certainement la meilleure chose qui soit jamais arrivée à Blender ! Non seulement Blender s'est attiré des centaines de développeurs actifs dans le monde entier, mais le nombre de ses utilisateurs ne cesse de croître rapidement, au point que nous avons renoncé à les comptabiliser. Ce que nous savons avec certitude, c'est que Blender a été téléchargé plus de deux millions de fois en 2005, et que les perspectives de croissance pour 2006 sont encore meilleures.

Le développement de Blender a récemment été dopé par le « Orange Open Movie Project », qui a donné naissance à un film tout en 3D de dix minutes, nommé *Elephants Dream*. Ce film aura été publié un peu avant ce livre, aussi j'espère qu'il pourra inspirer chaque lecteur dans son apprentissage de Blender.

Bien que je n'aie encore jamais rencontré Olivier en personne, nous avons eu des contacts réguliers par courriels tout au long des cinq dernières années. C'est, depuis le début, un auteur et un utilisateur de Blender expérimenté, et je suis donc très fier qu'il se soit décidé à rassembler ses connaissances dans un livre, afin de les partager avec tout le monde… Enfin, je veux dire avec cette partie du monde qui lit et parle le français, bien sûr !

J'ai toujours été très impressionné par la qualité artistique des images produites par les utilisateurs de la communauté française. Les artistes français font preuve d'une imagination très riche, excellant en particulier dans leur capacité à conter une histoire entière avec une seule modeste image. C'est probablement lié à leur très riche culture de la bande dessinée, dont je suis un très grand amateur !

J'espère que tout le monde aura beaucoup de plaisir à lire ce livre, à apprendre comment transformer une idée ou traduire un fantasme en une animation ou un graphisme saisissant. En tant qu'auteur originel de ce logiciel, je sais que son apprentissage n'est pas toujours facile, mais soyez assurés que nous faisons de notre mieux pour vous préparer un *workflow* optimal afin de débrider votre créativité, et que Blender deviendra pour vous une seconde nature, en très peu de temps !

Amsterdam, mars 2006,
Ton Roosendaal

Table des matières

Introduction

Historique de Blender

L'ancêtre de Blender est né en 1988 au sein du studio d'animation hollandais NeoGeo (l'une des plus grandes sociétés d'animation 3D des Pays-Bas, primée en 1993 et 1995 par l'European Corporate Video Awards), société dont Ton Roosendaal fut l'un des cofondateurs. Suite à une intensification des besoins internes, le logiciel fut entièrement réécrit et devint la suite de modélisation et d'animation 3D connue sous le nom de Blender.

3DS MAX, MAYA Portabilité

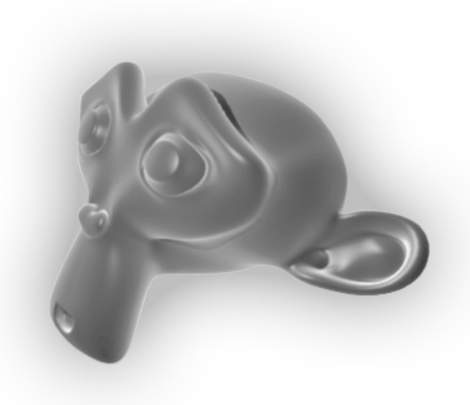
3ds max n'est disponible que sur plates-formes Windows. Pour sa part, Maya a été porté sous Linux afin de satisfaire aux besoins des studios Dreamworks. Blender, en revanche, est disponible sur à peu près toutes les plates-formes existantes, y compris sur les PDA !

En 1998, Ton Roosendaal fonda une nouvelle entité baptisée Not A Number (NaN) dont l'objectif était de développer et de commercialiser Blender : l'ambition était d'offrir un outil compact, multi-plates-formes, professionnel et gratuit, à destination d'un public très large, la société devant vivre de la vente de produits commerciaux et de services. Blender fit sensation au salon Siggraph de 1999, s'attirant l'attention du public comme de la presse et confirmant son potentiel hors du commun.

En suscitant le même engouement lors du Siggraph de 2000, NaN réussit à réunir près de 4 500 000 euros de financement, qui lui permirent de porter ses effectifs à 50 salariés, aux Pays-Bas, au Japon et aux États-Unis. Au cours de l'été de la même année, la version 2.0 de Blender, intégrant un moteur de jeu, sortait et, à la fin de l'année, Blender pouvait revendiquer plus de 250 000 utilisateurs enregistrés. Après une réduction d'effectif due à la frilosité du marché et la recherche de nouveaux investisseurs, NaN sortait fin 2001 une mouture commerciale de son logiciel, Blender Publisher, visant le marché émergeant du contenu interactif pour les sites web, basés sur la 3D. Malheureusement, en raison de ventes décevantes et d'un climat économique de plus en plus difficile, les nouveaux investisseurs décidèrent de mettre un terme aux activités de NaN, signant également celui du développement de Blender.

Reprendre une nouvelle société avec une base suffisante de développeurs salariés n'étant économiquement pas envisageable, Ton décida de créer la Blender Foundation, fondation à but non lucratif, pour ne pas abandonner la communauté enthousiaste d'utilisateurs et de clients qui pleuraient la disparition de Blender. En juillet 2002, Ton parvint à convaincre les investisseurs de NaN de libérer les sources de Blender, moyennant finances, et lança auprès de la communauté une vaste collecte de fonds devant rapporter les 100 000 euros qui permettraient de racheter les droits de propriété intellectuelle et le code source de Blender aux investisseurs. À la surprise générale, il suffit de seulement sept semaines à la communauté pour amasser cette somme considérable. Officiellement, c'est le dimanche 13 octobre 2002 que Blender fut libéré ; son code source fut alors placé sous la GNU General Public License.

Depuis, le développement de Blender continue, poussé par des volontaires dévoués dispersés sur la planète entière, et toujours mené par le créateur initial de Blender, Ton Roosendaal.





Scène tirée du film *Elephants Dream*, du Studio Orange | © 2006, Blender Foundation/Netherlands Media Art Institute
www.elephantsdream.org | Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 2.5

Avant-propos

Ce livre possède un format un peu particulier, situé quelque part entre le manuel d'utilisation et le recueil de didacticiels. Il vise à présenter de façon synthétique à peu près tout ce qu'il est possible de réaliser avec Blender, mais aussi à guider pas à pas ceux que les images de synthèse peuvent effrayer, mais voudraient malgré tout tenter leur chance. Malheureusement, il n'a pas été possible de tout mettre, référencer et présenter – Blender est un logiciel tellement riche en possibilités ! Aussi parfois, des choix douloureux ont été effectués avant de figer le contenu d'un chapitre.

Pendant de longues années, j'ai écrit des didacticiels sur l'usage de Blender (et d'autres logiciels libres d'images de synthèse) et j'ai même eu l'occasion de collaborer avec l'équipe de rédaction de la documentation officielle. En effet, la liste des fonctionnalités nouvelles de Blender s'allongeant très vite, les auteurs habituels n'arrivaient pas à écrire la documentation ; il aurait fallu un temps certain pour que le retard soit rattrapé sans la bonne volonté d'une poignée de volontaires. Nous savions que la documentation resterait un chantier perpétuel, mais c'était manifestement le prix à payer si l'on désirait soutenir un outil en constante évolution. L'écriture de *La 3D libre avec Blender* avait donc lentement mûri en moi, mais il fallut une rencontre opportune et la sortie du livre *Gimp 2 efficace* de Cédric Gémy (également aux éditions Eyrolles) pour concrétiser ce projet latent.

3DS MAX, MAYA Vitesse de développement

Le développement de 3ds max est réputé très lent, certains bogues, datant de quatre versions antérieures, n'étant toujours pas corrigés. En revanche, dans le passé, le développement de Maya a été plutôt rapide, mais depuis son rachat par Autodesk (l'éditeur de 3ds max), il convient de s'accorder le temps de juger. Pour sa part, depuis que le code source de Blender a été racheté par la communauté et que le logiciel est devenu libre, le développement de Blender a été si rapide que maintenir à jour la documentation est plus qu'une gageure.

Depuis, la première et la deuxième éditions ont fait leur bonhomme de chemin, très favorablement accueillies par la communauté francophone des utilisateurs de Blender, et j'ai appris avec fierté (et soulagement !), à travers vos nombreux et chaleureux courriels, que mes modestes connaissances, accumulées au fil de plusieurs années d'écriture de didacticiels, d'articles et

de bouts de documentation, avaient pu aider à rendre abordable un logiciel réputé (à grand tort) comme difficile d'accès. C'est donc naturellement que, porté par ce succès et cet accueil fantastique, cet ouvrage refait son apparition dans une troisième édition, augmentée et enrichie, pour tenir compte tant des progrès de Blender que de sa richesse en perpétuelle expansion.

À qui s'adresse ce livre ?

Blender a été développé en tant qu'outil de production d'animations 3D. Il a donc avant tout un usage professionnel et productif. Il est d'ailleurs étonnant de constater comme Blender devient particulièrement productif lorsque l'on a maîtrisé son fonctionnement général.

Blender a également les artistes à l'esprit, en étant très éloigné des outils de conception ou de dessin assisté par ordinateur, précis mais arides, et ne favorisant pas la créativité personnelle. Au contraire, l'interface de Blender est vivante, souvent fluctuante même, et semble accompagner l'utilisateur dans ses travaux, lui permettant de se recentrer sur sa liberté artistique, plutôt que sur la rigueur nécessaire à un réalisme excessif.

> Vous êtes un curieux ou un débutant

Vous n'avez jamais créé d'images de synthèse, et ces mots mêmes vous paraissent mystérieux ou insurmontables ? Vous trouverez dans cet ouvrage une excellente introduction à l'imagerie 3D et, au terme de sa lecture, vous vous sentirez à l'aise et capable de mener, sur la seule base de votre créativité, vos premiers projets.

> Vous êtes déjà un utilisateur confirmé de Blender

Le développement de Blender va vite, très vite, et souvent, les nouveautés ne sont documentées qu'en anglais. Si vous vous sentez dépassé par le déluge de nouveautés de chaque nouvelle version, ou si vous êtes fâché avec la langue anglaise, alors cet ouvrage est également fait pour vous : il reprend toutes les principales fonctionnalités de Blender (des plus anciennes aux plus récentes) en les démystifiant ou en leur apportant un éclairage particulier. Vous apprécierez alors les cas pratiques, que vous décortiquerez jusqu'à les maîtriser, qui parsèment le livre.

Vous êtes familier d'un autre grand logiciel commercial ?

Il serait illusoire d'établir des ponts permanents entre les divers logiciels commerciaux du marché et Blender, mais vous trouverez tout au long de cet ouvrage des apartés expliquant les principales différences ou similitudes entres les fonctions de Blender et celles, par exemple, de 3ds max et Maya.

> Vous êtes un artiste 3D chevronné

Blender mûrit chaque jour. De plus en plus d'artistes accomplis s'y intéressent ou se tournent vers lui. Outre l'avantage d'être gratuit et de bénéficier d'un développement dynamique, il s'efforce de se doter des outils qui font la force des grandes applications commerciales, pour un coût... nul ! Mais ce qui fait plaisir à lire, ce sont les commentaires d'artistes

confirmés qui s'étonnent de voir, par exemple, dans les forums de CGTalk (http://forums.cgsociety.org/), des images réalisées avec Blender, en affirmant « [qu'ils ne savaient pas] que Blender était capable de faire ça ! ». L'autre point de satisfaction, c'est de constater que certains ont intégré Blender dans leur *workflow*, que ce soit pour le dépliage UV, ou la simulation des fluides, par exemple, sans honte d'utiliser un logiciel « gratuit », là où des confrères dépensent des centaines ou des milliers de dollars pour aider leur créativité à s'exprimer. Si vous êtes un artiste 3D confirmé et que vous vous demandez si Blender peut vous aider dans votre démarche artistique ou professionnelle, ce livre est fait pour vous : il brosse dans ses grandes lignes la liste des fonctionnalités et capacités de Blender, en les rapprochant autant que possible de ce qui se fait avec 3ds max ou Maya, afin de faciliter la transition.

Blender est gratuit… vraiment ?

Oui, vraiment. Vous pouvez le copier à l'envi, le distribuer librement à tous vos amis, collègues et connaissances. Vous pouvez l'installer sur autant de postes que souhaité. Vous n'avez aucune limitation, ni sur son usage, ni sur celui des œuvres réalisées avec lui. Et dans le cas où vous vous sentiriez l'âme d'un développeur, vous pouvez même plonger votre nez dans les sources du logiciel, voir comment fonctionnent ses arcanes internes ou détailler les algorithmes employés : c'est la magie du monde Open Source. Blender est à l'imagerie 3D ce que Gimp est à l'imagerie 2D : un formidable outil de créativité, riche, puissant, fonctionnel et… totalement gratuit !

D'autres logiciels commerciaux reposent sur quantités de greffons, *plug-ins* et extensions, la plupart coûteux et difficiles d'accès, pour produire des résultats d'une qualité dépendant grandement de la compétence de l'utilisateur, malgré leur prix. Blender bénéficie pour sa part d'une communauté de développeurs très actifs, et dispose d'une solide base de scripts Python qui enrichissent ses capacités naturelles. S'il lui manque une fonctionnalité, il est certain qu'elle est véritablement inutile, ou qu'elle sera intégrée dans une très prochaine version officielle !

Il est désormais temps de clore ce chapitre, et de vous plonger dans la lecture de ce livre qui restera pour longtemps, je l'espère, votre livre de chevet !

Toulouse, juin 2008,

Olivier Saraja

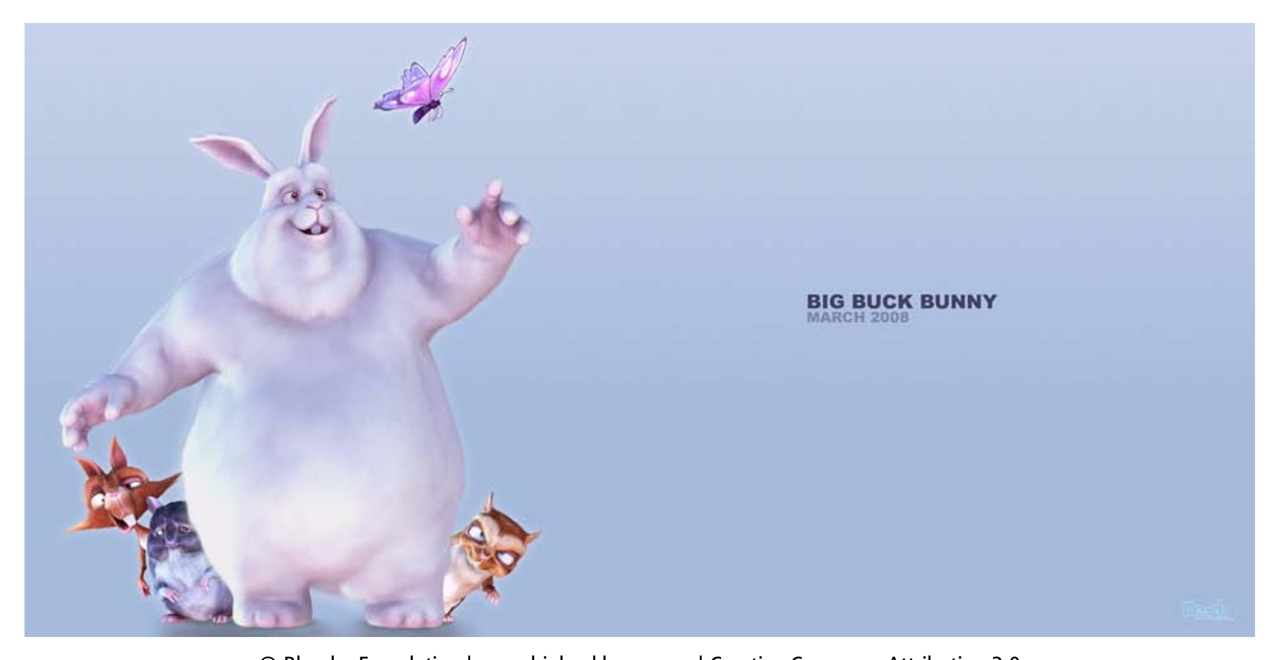
3DS MAX Langage de script

Le langage de script de 3ds max lui est propre et est assez similaire au langage C. De son côté, Blender utilise un langage très répandu, Python, qui se révèle puissant et flexible. S'il est très productif, son implémentation incomplète et qui manque parfois de cohérence peut engendrer quelques frustrations.

Remerciements

L'auteur tient à remercier, sans aucun ordre particulier : Muriel pour sa gentillesse et sa convivialité envers un parfait inconnu, sans oublier Anne-Lise, Éliza, Sophie, Karine, Matthieu, Éric et Gaël avec qui travailler a été un plaisir ; [a]drien et VannDeFanel pour leur expérience de 3ds max, et Mly pour son expérience de Maya, même si beaucoup de leurs petits coups de pouce ne figurent finalement pas dans cet ouvrage. Ton pour avoir développé Blender, pour avoir su rester si proche de ses utilisateurs et avoir placé le *Blender Texture Disc* en licence *Creative Commons*, spécialement pour la deuxième édition du CD-Rom d'accompagnement de ce livre (devenu DVD-Rom pour cette troisième édition) ; Micaela pour sa patience lors de ces longues heures passées à écrire cet ouvrage ; toute l'équipe de Linuxgraphic.org (André, Michel, Cyril, Franck) et leurs proches collaborateurs (Rore, piouPiouM, Lili, Laetmo, eric, Nynn et fgui) pour diverses raisons, ainsi que Raphaël Bétemps pour ses relectures, Tarlack, Lascapi et Jean-Luc Peurière pour leurs coups de main.

Enfin, l'auteur remercie (sans ordre particulier) D. Roland Hess, Jason Pierce, Zsolt Stefan, Adrien Lourdelle, Tommy Helgevold et Robert J.Tiess pour leur aimable autorisation d'utiliser leurs travaux pour illustrer cet ouvrage, et les équipes du Studio *Orange* (Bassam Kurdali, Andy Goralczyk, Matt Ebb, Bastian Salmela, Lee J Cocks, Toni Alatalo, Jan Morgenstern et bien sûr Ton Roosendaal) et du Studio *Peach* (Sacha Goedegebure, Andy Goralczyk, Enrico Valenza, Nathan Vegdahl, William Reynish, Brecht van Lommel, Campbell Barton, Jan Morgenstern et à nouveau Ton Roosendaal) pour nous avoir fourni des images tirées de leurs courts métrages *Elephants Dream* et *Big Buck Bunny*.


BIG BUCK BUNNY
MARCH 2008

chapitre 1



Splash Screen de Blender 2.46

Installation de Blender

Blender est une suite complète de modélisation, d'animation, de rendu, et même de montage vidéo parfaitement autonome, bien que ce logiciel n'occupe sur le disque qu'une place très modeste, une dizaine de Mo pour la plupart des versions. Aussi simple à installer que compact, il est possible d'étendre ses possibilités grâce à l'usage de Python, pour le scripting, ainsi que différents moteurs de rendu avancés, non fournis et non couverts par cet ouvrage.

SOMMAIRE

MOTS-CLÉS

- Installation
- Blender
- Python
- Pythonpath

Autres systèmes

Il existe également des déclinaisons de Blender pour d'autres systèmes. Parmi ceux-ci, nous retrouvons FreeBSD, Irix et Solaris. Référez-vous à la documentation officielle de Blender pour les instructions d'installation spécifiques.

Note importante pour les utilisateurs de puces graphiques Intel intégrées à la carte-mère

Certaines opérations graphiques (comme l'action sur les menus ou l'usage de la fonction *Border Select*) ne sont pas visibles en raison d'un bogue du driver des puces graphiques Intel intégrées à la carte-mère.

Quel que soit votre système d'exploitation de prédilection (Windows, GNU/Linux, Mac Os X), l'installation de Blender ne présente aucune difficulté, et ce logiciel fonctionnera directement, sans configuration particulière de votre part. Il est toutefois possible de lui adjoindre le langage de programmation Python. Il s'agit d'un langage de programmation interprété, qui permet d'étendre les capacités de Blender en termes de modélisation, d'animation ou de gestion de scènes complexes, grâce au *scripting*. Ce chapitre propose de vous accompagner dans l'installation de Blender, mais aussi de vous guider dans celle de Python.

Les principales étapes sont reprises ci-après, avec des explications un peu plus détaillées pour l'utilisateur de Windows, parfois moins à l'aise avec les outils informatiques.

Installation sous Windows

Deux versions de Blender sont disponibles au téléchargement. La première est un fichier autoextractible, dont l'assistant vous guidera pas à pas à travers toutes les étapes de l'installation. C'est la version que nous présenterons ici.

PRÉREQUIS **Microsoft Visual C++ 2005 Redistributable Package (x86)**

Si votre système n'est pas à jour, Blender peut ne pas fonctionner dès le démarrage. Pour résoudre ce problème, il vous suffit alors d'installer la mise à jour officielle disponible à l'adresse suivante :

- http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?familyid=32BC1BEE-A3F9-4C13-9C99-220B62A191EE&displaylang=en

1. Téléchargez le fichier `http://download.blender.org/release/Blender2.46/blender-2.46-windows.exe` sur le site officiel de Blender (http://www.blender.org/download/get-blender) ou alors récupérez-le sur le DVD-Rom accompagnant ce livre. Naviguez jusqu'à l'emplacement où le fichier a été enregistré, et double-cliquez dessus pour lancer l'installation.
2. Le premier écran présente la licence du logiciel. Vous devez impérativement l'accepter si vous souhaitez installer Blender, en cliquant sur le bouton *I Agree*.
3. L'écran suivant présente les composants à installer ainsi que les actions à entreprendre : création d'un raccourci dans le menu *Démarrer*, ajout d'une icône Blender sur le bureau pour un démarrage encore plus rapide, et association automatique des fichiers d'extension `.blend` à Blender. Par défaut, toutes sont précochées. Une fois vos décisions prises, appuyez sur le bouton *Next* pour passer à l'écran suivant.



Figure 1–1
Écran d'accueil de l'installateur de Blender

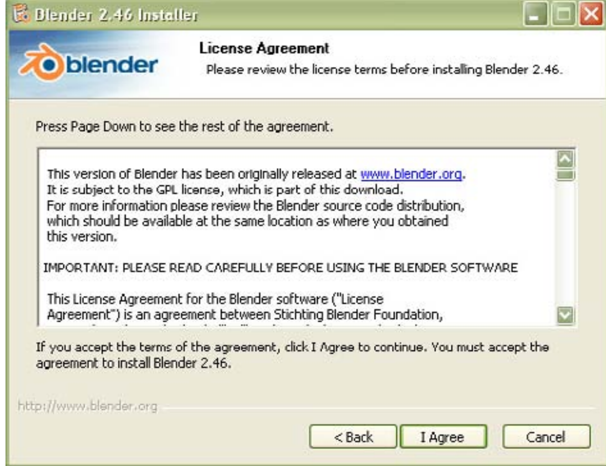


Figure 1–2
Licence d'utilisation de Blender

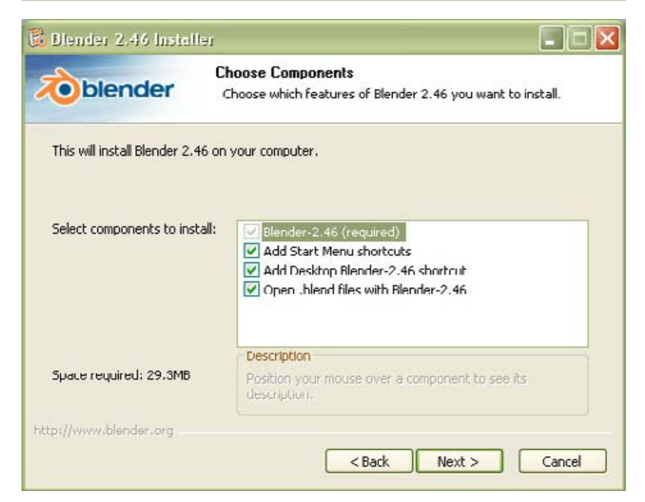


Figure 1–3
Composants à installer
et options supplémentaires

4 Sélectionnez le répertoire d'installation de Blender et appuyez sur *Next* pour installer Blender.

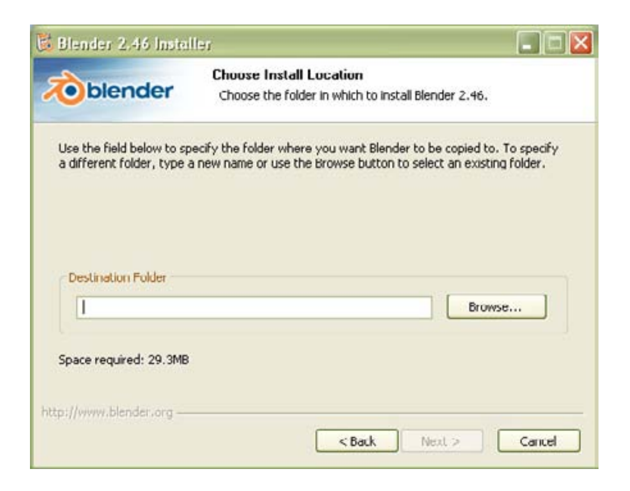


Figure 1–4
Choix du dossier d'installation de Blender

5 L'étape suivante consiste à déterminer l'emplacement ou seront stockés les fichiers de données de l'utilisateur. Appuyez simplement sur *Next*.

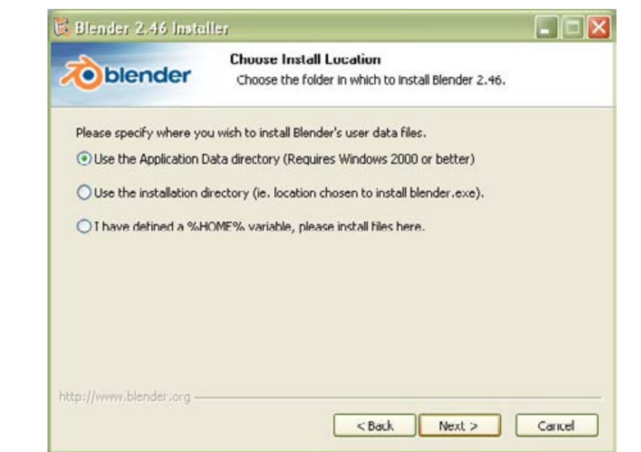


Figure 1–5
Choix de l'emplacement des données de l'utilisateur

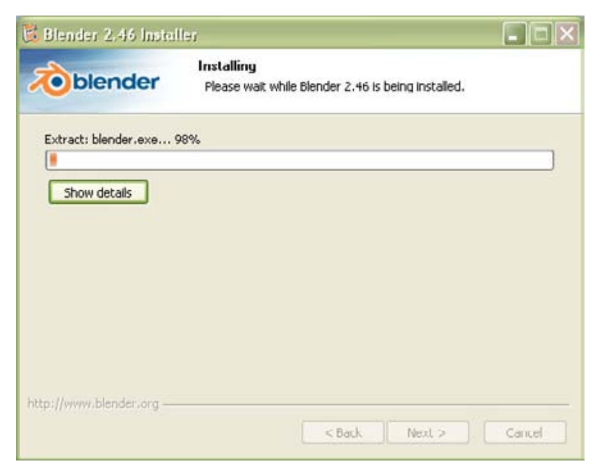
PRÉREQUIS **Microsoft Installer 2.0**

Les machines équipées de Windows XP supportent automatiquement MSI, mais certains logiciels (ou suites logicielles) comme Word ou Office distribuent déjà MSI. Toutefois, si en double-cliquant sur le fichier `.msi` de Python, vous ne parvenez pas à l'installer, vous pouvez toujours télécharger MSI sur le site officiel de Microsoft :

- http://www.microsoft.com

L'installateur copiera alors tous les fichiers nécessaires aux endroits appropriés pour une installation irréprochable.

6 Appuyez sur *Finish* lorsque l'installation est terminée, et Blender se lancera automatiquement.



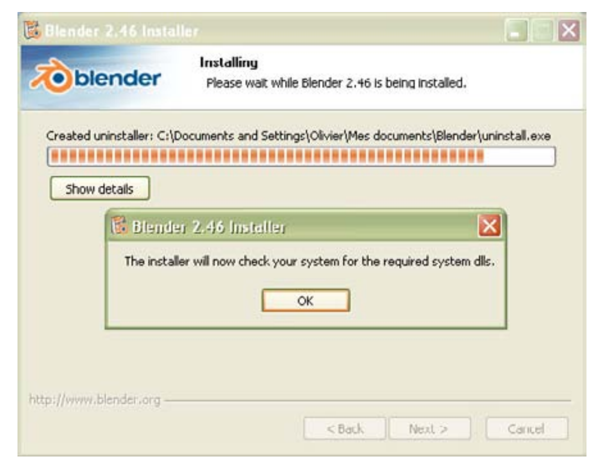


Figure 1–6 L'installation est très rapide, tant Blender est compact.



Figure 1–7
Écran final de l'installation de Blender

Installer Python pour Windows

L'installation de Python sous Windows n'est pas obligatoire pour utiliser Blender, qui se suffit à lui-même. Python est toutefois nécessaire à l'usage de certains scripts que l'on trouve sur Internet.

Vous trouverez sur le DVD-Rom accompagnant cet ouvrage, dans le répertoire `/install` les fichiers appropriés.

Sous Windows, vous double-cliquerez sur l'un des fichiers Python avec une extension `.msi` pour l'installer automatiquement, en vous laissant guider pas à pas par l'assistant. Lorsque ce sera fait, il ne vous restera plus qu'à définir convenablement la variable système relative à Python. Pour ce faire, cliquez sur le menu *Démarrer*, sélectionnez *Tous les Programmes*, puis *Python 2.5* et enfin *Python (command line)*. Tapez successivement `import sys` puis `print sys.path`. Python vous informe alors des chemins qui lui sont propres. Par exemple :

```
['', 'C:\\WINDOWS\\system32\\python25.zip',
 'C:\\Python25\\DLLs','C:\\Python25\\lib',
 'C:\\Python25\\lib\\plat-win',
 'C:\\Python25\\lib\\lib-tk','C:\\Python25',
 'C:\\Python25\\lib\\site-packages']
```

Cliquez sur le bouton *Démarrer*, ouvrez le *Panneau de Configuration*, cliquez sur *Basculer vers l'affichage classique*, puis double-cliquez sur *Système*. Passez dans l'onglet *Avancé* et tout en bas de la fenêtre, cliquez sur le bouton *Variables d'environnement*. Dans la partie inférieure se trouvent les *Variables système*. Pour celles-ci, cliquez sur le bouton *Nouveau*.

Dans la boîte de dialogue qui apparaît, saisissez `'PYTHONPATH'` (sans les apostrophes) dans le champ *Nom de la variable*. Dans le champ *Valeur de la variable*, saisissez les chemins obtenus à l'étape 5, mais en ignorant les crochets, en remplaçant les double barres obliques `'\\'` par de simples barres `'\'`, en séparant les chemins par des points virgules `';'` et en omettant le chemin vide `' '`. Blender est désormais capable d'utiliser les modules préfabriqués de Python pour ses propres scripts.

Installation sous GNU/Linux

Plusieurs versions de Blender sont disponibles pour les systèmes GNU/Linux. Il existe en effet une version de Blender compilée pour fonctionner avec un Python de la série 2.4.x et une autre pour fonctionner avec la série 2.5.x. Les distributions GNU/Linux récentes proposent pour la plupart Python 2.5.x ; ce sera donc très certainement cette version que vous installerez.

Blender et OpenGL

Blender utilise OpenGL pour tous les tracés à l'écran des fenêtres 3D jusqu'aux menus et aux boutons. Une carte graphique autorisant l'accélération 3D matérielle vous permettra donc une utilisation optimale de Blender. Les moins bien nantis ne seront toutefois pénalisés que pour les scènes les plus complexes. Lors du rendu, tout le monde sera à égalité, à la puissance du processeur et à la quantité de mémoire RAM près.

Installation de Python pour Linux

Vous ne trouverez pas Python pour Linux dans le répertoire `/install` du DVD-Rom. En effet, toutes les distributions Linux proposent Python en standard, nous vous invitons donc à installer la version livrée avec la vôtre.

L'installation en elle-même ne devrait donc pas poser de problème si vous passez par le gestionnaire de paquetages de votre distribution. Toutefois, au terme de celle-ci, Python n'est pas tout à fait utilisable par Blender : il vous reste à configurer le chemin vers Python. Pour cela, lancez une console et tapez-y la commande `python`. Vous êtes désormais dans l'environnement interprété de Python. Tapez successivement `import sys` puis `print sys.path`. Python vous informe alors des chemins qui lui sont propres. Par exemple :

```
['', '/usr/lib/python25.zip', '/usr/lib/python2.5',
 '/usr/lib/python2.5/plat-linux2', '/usr/lib/python2.5/lib-tk',
 '/usr/lib/python2.5/lib-dynload', '/usr/lib/python2.5/site-packages']
```

Il ne vous reste maintenant plus qu'à ouvrir le fichier caché `.bashrc` situé à la racine de votre répertoire utilisateur (`/home/olivier`) et y ajouter la ligne suivante, tout à la fin du fichier :

```
export PYTHONPATH=/usr/lib/python25.zip:/usr/lib/python2.5:
 /usr/lib/python2.5/plat-linux2:/usr/lib/python2.5/lib-tk:
 /usr/lib/python2.5/lib-dynload:/usr/lib/python2.5/site-packages
```

Vous noterez que cet ajout correspond à la sortie de la commande `print sys.path` dans l'environnement Python : les crochets et les apostrophes ont été supprimés, et chaque chemin exporté dans la variable PYTHONPATH est séparé du suivant par deux points `':'`. Blender est désormais capable d'utiliser les modules préfabriqués de Python pour ses propres scripts.

Blender refuse de démarrer

Vérifiez-en les raisons dans une console. Il est probable que vous deviez installer un paquetage nommé `libstdc++5`. Une recherche dans les paquets `.rpm` ou `.deb` de votre distribution favorite devrait vous permettre de trouver celui-ci. Dans le cas contraire, effectuez une recherche sur l'Internet : les distributions sont trop nombreuses pour que nous puissions mettre à disposition sur le DVD-Rom d'installation les fichiers appropriés.

Certaines distributions GNU/Linux proposent des paquetages précompilés de Blender, parfaitement intégrés au système ; toutefois, les versions proposées sont parfois en retard d'une ou deux versions par rapport aux versions officielles. La plupart du temps, vous aurez donc recours aux fichiers binaires proposés sur le site officiel, également disponibles sur le DVD-Rom d'accompagnement de cet ouvrage. Sélectionnez la version qui vous convient le mieux en fonction de la version de Python de votre système (2.4.x ou 2.5.x) et téléchargez-la. Par exemple : http://download.blender.org/release/Blender2.46/blender-2.46-linux-glibc236-py25-i386.tar.bz2 pour la version compatible avec Python 2.5.x. Ensuite, suivez la procédure suivante :

Support FFMPG pour Linux et Windows

Les versions GNU/Linux et Windows de Blender sont compilées avec *FFMPEG*, une suite logicielle qui lui donne accès à un grand nombre de formats vidéo de façon native. Les versions pour les autres plates-formes en seront équipées ultérieurement, lorsque des problèmes de dépendance logicielle auront été résolues (sans doute pour la prochaine version de Blender).

1 Ouvrez une console.

2 Décompressez l'archive : `tar jxvf http://download.blender.org/release/Blender2.46/blender-2.46-linux-glibc236-py25-i386.tar.bz2`

Pour lancer Blender, il suffit de poursuivre avec les étapes suivantes :

3 Allez dans le dossier créé :
`cd blender-2.46-linux-glibc236-py25-i386`

4 Tapez `./blender`

En fonction de votre gestionnaire de fenêtres, vous pouvez créer une icône sur votre bureau pour lancer Blender d'un simple clic de souris.

Installation sous Mac OS X

Il existe principalement deux versions de Blender pour Mac OS X : une pour les machines PowerPC, une autre pour celles dotées d'une architecture Intel. Par défaut, vous n'aurez pas besoin d'installer Python, comme c'est le cas pour Windows et GNU/Linux : Python 2.3 est déjà présent sous Mac OS X 10.3, Python 2.4 sous Mac OS X 10.4 et Python 2.5 sous Mac OS X 10.5. Tous les scripts officiels fonctionnent bien évidemment aussi bien avec n'importe quelle version de Python.

Vous téléchargerez sur le site officiel de Blender les fichiers binaires conformes à votre architecture matérielle : http://download.blender.org/release/Blender2.46/blender-2.46-OSX-10.3-py2.3-powerpc.dmg pour PowerPC et http://download.blender.org/release/Blender2.46/blender-2.46-OSX-10.4-py2.3-intel.zip pour Intel. Ces mêmes fichiers sont disponibles sur le DVD-Rom d'accompagnement.



Figure 1–8
Les fichiers sont sur le bureau, prêts à être installés.

Pour installer l'une ou l'autre version, naviguez jusqu'à l'emplacement où le fichier a été enregistré, et double-cliquez dessus. Une fois ouvert le fichier `.zip` du PowerPC, vous pourrez déplacer le dossier obtenu à l'endroit de votre choix.

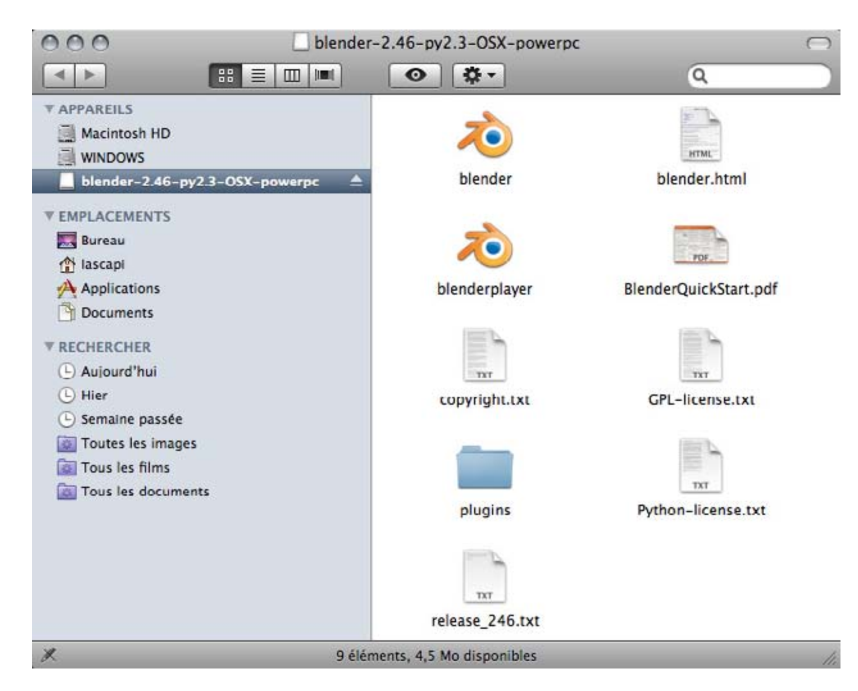


Figure 1–9
Le contenu de l'archive .zip du PowerPC

De même, une fois le fichier `.dmg` ouvert, vous pourrez copier les fichiers dans un nouveau dossier à l'emplacement voulu, puis éjecter l'image disque.

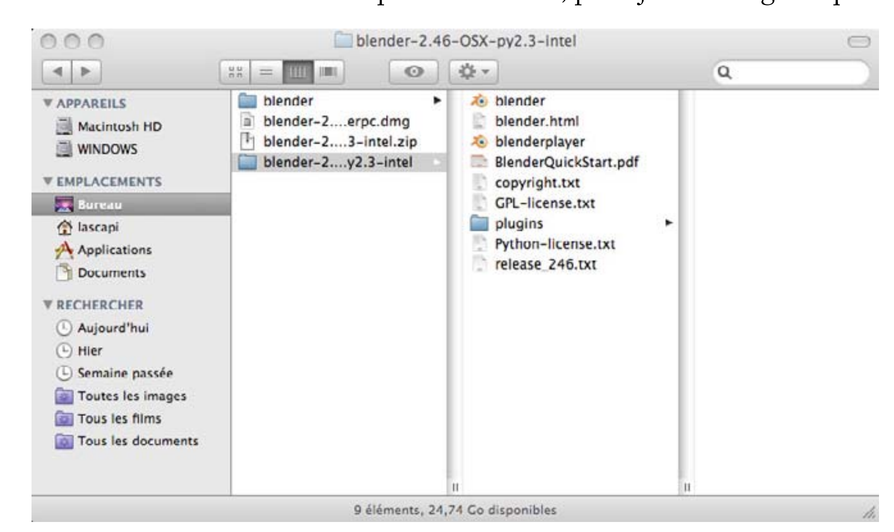


Figure 1–10
Le contenu de l'image disque .dmg de la version Intel

Astuces pour la version Mac OS X de Blender

Vous trouverez dans le répertoire d'installation un fichier nommé OSX `tips.rtf` qui propose de nombreux trucs et astuces pour la version Mac OS X de Blender.

Dans les deux cas, Blender est installé et prêt à l'emploi.



chapitre 2



Scène tirée du film *Elephants Dream*, du Studio Orange | © 2006, Blender Foundation/Netherlands Media Art Institute
www.elephantsdream.org | Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 2.5

Prise en main de Blender

Même si elle a été rationalisée au fil des années, l'interface particulière de Blender reste bien spécifique dans sa catégorie. Ce chapitre va vous présenter les principaux éléments cachés ou visibles de son interface, et vous aider à l'adapter à vos besoins. Dans ce chapitre, vous découvrirez simplement et pas à pas les éléments qui contribuent à l'interface de Blender, et comment vous en servir. Vous découvrirez en particulier les différentes vues, leur manipulation, l'utilisation des raccourcis clavier et surtout celle de la souris.

SOMMAIRE

- Découverte de l'interface
- Actions fondamentales

MOTS-CLÉS

- Types de vues
- Raccourcis clavier
- Utilisation de la souris

L'interface de Blender est remarquable et unique à plus d'un titre. Elle peut paraître complexe et déroutante au premier abord, mais elle se révèle extrêmement simple et productive par la suite. Simple, car une fois familiarisé avec la logique de l'organisation des données et des boutons de Blender dans un menu (les matériaux, par exemple), on se rend compte que ces données et ces boutons existent et fonctionnent selon la même logique dans d'autres menus. Par exemple, on remarque rapidement que la création d'un nouveau *Shader*, *Texture* ou *World* repose chaque fois sur un même principe. De même, dans un autre registre, l'édition d'un maillage dans la vue 3D, l'édition d'une courbe IPO dans la vue d'animation, ou le dépliage d'une carte UV dans une vue image reposent sur les mêmes principes, et les manipulations possibles sont étonnamment semblables. Et ainsi de suite pour la plupart des menus, démontrant la robustesse et la consistance de l'interface.

L'interface de Blender est également qualifiée de productive car tout est pensé pour vous simplifier les manipulations et, surtout, vous faire gagner du temps. Les commandes se veulent immédiatement accessibles, de plusieurs façons différentes, satisfaisant ainsi probablement votre approche particulière de la modélisation ou de l'animation, selon que vous soyez, par exemple, un adepte des raccourcis clavier, des icônes ou de l'usage des menus. Depuis les premières versions, les raccourcis clavier et les combinaisons de touches ont occupé dans Blender une place prépondérante, voire incontournable, permettant de réaliser très rapidement des actions particulièrement complexes par une simple succession de raccourcis clavier. Malheureusement, mémoriser la trentaine de combinaisons absolument essentielles a largement contribué à forger la réputation de Blender, dont on parlait, il y a quelques années, comme d'un logiciel complexe et difficile à maîtriser, surtout pour les débutants, qui parfois n'arrivaient à rien en tirer !

La règle à retenir absolument

La règle d'or de Blender n'a jamais changé, en plusieurs années d'existence, si vous souhaitez en tirer le meilleur parti : « Une main sur le clavier, une main sur la souris ».
En effet, la plupart des raccourcis clavier peuvent être effectués d'une seule main, et appellent une action en retour à la souris. En gardant cette règle en mémoire à chaque instant de votre travail avec Blender, vous constaterez que votre souris fera considérablement moins d'aller-retour entre les boutons, les menus et les autres recoins de l'interface graphique, pour se concentrer sur la seule chose qui doit vraiment retenir votre attention : la scène sur laquelle vous travaillez. Vous économiserez du temps, vous vous fatiguerez moins, vous serez plus efficace et plus productif.

Depuis, les choses ont évolué, car les développeurs de Blender ont pris en compte les récriminations de leurs utilisateurs, et se sont efforcés d'améliorer l'ergonomie de l'interface au travers d'icônes, de menus et sous-menus, et enfin de boutons organisés de façon rationnelle (et parfois un peu trop proche de certains modèles commerciaux concurrents), tout en préservant la multiplicité des raccourcis clavier qui en ont fait toute la force.

Découverte de l'interface graphique

L'illustration qui suit présente l'interface de Blender, lors de son premier démarrage. Dans son état actuel (nous verrons en effet très prochainement comment personnaliser cet affichage), nous pouvons identifier trois zones distinctes.

- **La barre principale :** elle est située tout en haut de l'écran, juste sous la barre de titre du logiciel. Sur sa droite se trouve la barre d'information, qui donne à tout moment des statistiques utiles sur le contenu de la scène et la quantité de mémoire utilisée par celle-ci. Nous le verrons plus tard, il s'agit en fait d'une vue entière, mais dissimulée.
- **La vue principale :** elle est actuellement occupée par une vue 3D, avec au pied de celle-ci les menus et les boîtes à outils disponibles pour ce type de vue.
- **La fenêtre des boutons :** il s'agit de la zone réservée à l'interface graphique permettant de paramétrer les objets de Blender ; au sommet de celle-ci se trouvent les icônes qui permettent d'organiser les boutons par familles. Il s'agit en fait d'une vue à part entière.

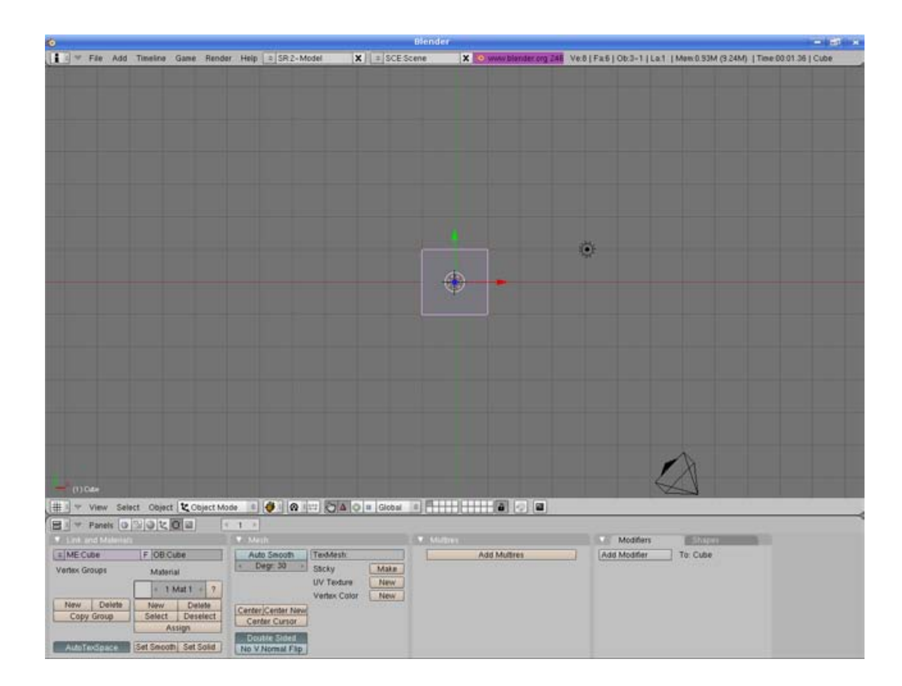


Figure 2–1
L'interface de Blender, lors de son démarrage

Si vous survolez une vue avec la souris, l'en-tête de cette vue s'éclaircit légèrement afin de vous prévenir qu'il s'agit de la vue active. Les raccourcis clavier que vous pourriez utiliser ne vont affecter que la vue active. En d'autres termes, pour utiliser un raccourci clavier censé affecter le contenu de la vue 3D, le pointeur de la souris devra se trouver dans celle-ci.

Blender et les en-têtes

Les en-têtes sont les barres de menus qui se situent soit en haut, soit en bas d'une vue. Ils présentent des menus, des icônes et des fonctions qui sont souvent propres au type de vue. Vous noterez que l'on continuera d'appeler « en-têtes » les barres de menus même si elles se trouvent au « pied » de la vue.

Raccourcis universels

Certains raccourcis clavier sont disponibles quelle que soit la position du curseur de la souris, à l'exception (pour certains) de l'éditeur de texte. Par exemple :

- combinaison de touches *[Ctrl]+[Q]* – *quit* : quitter Blender ;
- combinaison de touches *[Ctrl]+[X]* : réinitialiser la scène courante à la scène par défaut ;
- touche *[F1]* : ouvrir un fichier ;
- touche *[F2]* : sauvegarder un fichier ;
- touche *[F3]* : sauvegarder une image rendue ;
- touche *[F12]* : lancer le rendu de la scène.

Vous noterez que chaque en-tête commence par une icône qui permet de déterminer le type de vue à afficher dans la vue en question. En cliquant dessus, un menu déroulant apparaît pour vous permettre de choisir le contenu affiché par la vue.



Figure 2–2
Les types de vues disponibles à l'affichage

Il est évident que nous ne pourrons pas faire le tour complet et exhaustif de toutes les entrées de menu, ou de tous les boutons des différents panneaux. Nous allons, en revanche, tâcher d'aller à l'essentiel et vous permettre d'être rapidement productif, en répondant aux interrogations les plus courantes. Cela ne voudra pas dire que les éléments passés sous silence sont inutiles, mais simplement qu'il est moins urgent d'apprendre à les maîtriser.

Le menu principal

La petite flèche (orientée soit vers le bas, soit vers la droite) permet de masquer ou d'afficher le menu général. Lorsqu'il est masqué, les statistiques de la scène sont visibles dans leur intégralité. Dans le cas contraire, elles peuvent être tronquées, en fonction de la résolution de votre écran.

Le menu *File* permet de réaliser des opérations très courantes sur les fichiers. En particulier, nous noterons les fonctions suivantes :

- *New* : supprime la scène courante et la remplace par la scène par défaut ;
- *Open...* : permet d'ouvrir une scène existante ;
- *Save* : sauvegarde la scène avec le nom de fichier courant ;
- *Save as...* : sauvegarde la scène sous un nouveau nom ;
- *Append...* : importe un élément précis d'une scène existante (disponible sur l'un de vos périphériques) vers la scène courante ;

- *External Data* : ce sous-menu offre plusieurs options afin de faciliter les échanges de fichiers entre utilisateurs de Blender ; parmi les plus importantes :
  - *Pack into Blend* : enregistre les textures et les images en même temps que la scène ;
  - *Unpack into Files* : il s'agit de l'opération inverse, permettant d'extraire les textures et les images de la scène ;
  - *Make All Paths Relative* et *Make All Paths Absolute* : ces fonctions sont utiles pour le transfert de fichiers d'un répertoire à l'autre du même ordinateur, dans le cas où les fonctions de packing ne sont pas utilisées.

Le menu *Add* permet d'insérer dans la scène des objets de différentes natures ; certains sont « matériels », dans le sens où ils apparaîtront sur l'image finale, comme les types *Mesh*, *Surface* et *Meta*, d'autres sont en revanche « immatériels » comme les types *Empty*, *Camera* et *Lamp*.

- *Mesh* : insère un maillage de géométrie prédéfinie, comme un cube, une sphère, un cône et quelques autres encore.
- *Curve* : permet d'insérer des courbes de Bézier ou des NURBS (voir *Courbes et objets textes*, dans le chapitre 4), ainsi que des chemins d'animation.
- *Surface* : insère des primitives de modélisation surfaciques, comme le tube, la sphère ou le tore, mais aussi et surtout l'élément de surface.
- *Meta* : insère des primitives qui ont la propriété de s'agglomérer les unes aux autres comme de la glaise ou du mercure. Plusieurs formes sont disponibles parmi lesquelles la sphère, le cylindre, le cube et l'ellipsoïde.
- *Text* : permet d'insérer un texte en 3D.
- *Empty* : objet vide mais disposant malgré tout d'un centre, d'une localisation, d'une échelle et d'une orientation. Il s'agit en fait d'un compagnon indispensable de bien des animations !
- *Group* : permet de dupliquer à la position du curseur le contenu d'un groupe préexistant.
- *Camera* : indispensable à toute scène, la caméra permet de définir l'angle de vue du rendu.
- *Lamp* : presque aussi indispensable que la caméra, la lampe permet d'éclairer votre scène.
- *Armature* : insère le premier os d'un squelette d'animation.
- *Lattice* : il s'agit d'une cage de déformation, utile pour animer simplement des formes simples ou déformer facilement des formes complexes.

ASTUCE Les fonctions Screenshot

Vous trouverez dans le menu *File* deux options intéressantes, autant pour les auteurs de documentation ou de didacticiels, que pour les simples usagers, à la recherche d'aide dans les forums des diverses communautés utilisatrices de Blender, pour exposer plus facilement ses soucis :

- *Screenshot Subwindow*, combinaison de touches *[Ctrl]+[F3]*, qui permet de faire une copie de la vue active, en-tête compris ;
- *Screenshot All*, combinaison de touches *[Ctrl]+[Maj]+[F3]*, qui permet de faire une copie d'écran complète de la fenêtre de Blender.

LE SAVIEZ-VOUS ? Suzanne et la théière

La tête de singe que l'on obtient en choisissant *Add>Mesh>Monkey* s'appelle Suzanne, et est devenue la mascotte de Blender. Elle est à Blender ce que la théière est à 3ds max : un terrain d'expérimentation pour paramètres ou fonctionnalités exotiques !

Le menu *Render* centralise des fonctions de rendu, autrement disponibles dans certains panneaux de la fenêtre des boutons et/ou au travers de raccourcis clavier. Un passage par la fenêtre des boutons est cependant presque indispensable pour régler les paramètres de rendu. Parmi les options de ce menu, nous retiendrons plus particulièrement :

- *Render Current Frame* : rendu de l'image courante, selon les paramètres prédéfinis dans les boutons de rendu. Correspond au raccourci clavier *[F12] ;*
- *Render Animation* : lance le rendu de l'animation entière, selon les paramètres indiqués dans les boutons de rendu ;
- *Bake Render Meshes* : permet de sauvegarder certaines passes de rendu directement dans les textures des objets sélectionnés ;
- *Show Render Buffer* : permet d'afficher la dernière image rendue. Correspond au raccourci clavier *[F11]* ;
- *Play Back Rendered Animation* : rejoue sous forme d'animation les images rendues individuellement grâce à l'option *Render Animation* ;
- *Render Settings* : donne un accès direct aux boutons de rendu. Correspond au raccourci clavier *[F10]*.

Le menu *Help*, enfin, propose de l'aide à l'utilisateur, au travers de scripts Python qui vont lancer le navigateur par défaut de votre système pour accéder à des ressources particulièrement intéressantes de l'Internet. Il est à noter que ces ressources sont en anglais, des traductions existant parfois pour certaines d'entre elles, mais pas en accès direct. Vous retrouverez, en particulier, la documentation de Blender et des didacticiels pour vous aider à maîtriser certaines fonctionnalités.

- *Hotkey and Mouse Action Reference* : il s'agit d'une aide qui résume tous les raccourcis clavier et le fonctionnement de la souris dans Blender. Il s'agit d'une référence quasi-indispensable pour qui souhaite utiliser Blender au maximum de ses possibilités, dans le strict respect de la règle d'or de Blender (voir l'aparté *La règle à retenir absolument*). Le contenu de cette aide est repris intégralement dans l'annexe A de cet ouvrage.
- *Scripts Help Browser* : Blender propose par défaut un certain nombre de scripts Python particulièrement utiles, qui ne sont pas forcément documentés par ailleurs. Cette option vous permet donc de choisir un script, selon la catégorie à laquelle il appartient, et d'en afficher les instructions d'utilisation. Malheureusement, cette aide est en anglais.

La barre d'information affiche diverses informations sur Blender et la scène active. Des menus déroulants permettent d'ailleurs de changer de scène, dans le cas où vous en auriez défini plusieurs. La première information disponible, sur fond généralement coloré, indique le numéro de

version de Blender. Viennent ensuite d'autres informations. Elles diffèrent légèrement selon si l'objet est en cours d'édition ou non.

Hors du mode *Edit* :

- *Ve* : indique le nombre de sommets (constituant les maillages) présents dans la scène ;
- *Fa* : indique le nombre de faces (constituant les maillages) présents dans la scène ;
- *Ob* : indique le nombre d'objets présents dans la scène (lampes comprises), puis le nombre d'objets sélectionnés, séparés par un tiret ;
- *La* : indique le nombre de lampes présentes dans la scène ;
- *Mem* : indique la consommation instantanée de mémoire et, entre parenthèses, le pic de consommation observé lors de la séance ;
- *Time* : indique le temps de rendu de la dernière image ;
- *[nom]* : indique le nom de l'objet actuellement sélectionné.

En mode *Edit*, certaines informations apparaissent avec des variantes utiles, propres à l'objet édité :

- *Ve* : le premier nombre indique le nombre de sommets sélectionnés, et le second, le nombre de sommets total de l'objet ;
- *Ed* : le premier nombre indique le nombre d'arêtes sélectionnées, et le second, le nombre d'arêtes total de l'objet ;
- *Fa* : le premier nombre indique le nombre de faces sélectionnées, et le second, le nombre de faces total de l'objet.

BON À SAVOIR **Blender en français ?**

L'interface de Blender peut être affichée en français plutôt qu'en anglais. Pour ce faire, dans une vue *User Preferences*, cliquez sur le bouton *Language & Font* et activez le bouton *International Fonts*. Dans le menu déroulant, choisissez la langue française puis activez les boutons *Tooltips*, *Buttons* et *Toolbox* pour afficher respectivement en français les bulles d'aide, les boutons et les boîtes à outils.

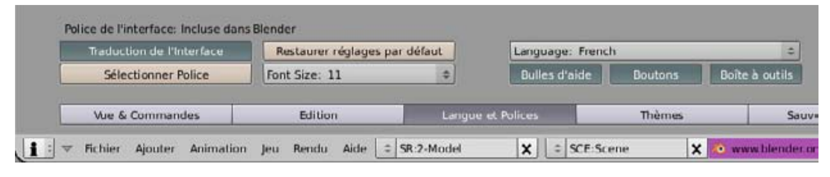


Figure 2–3

Tout au long de ce livre, nous préférons nous en tenir à la version anglaise, à cause principalement du nom des boutons qui demeurent en version originale dans la plupart des didacticiels disponibles sur l'Internet. Pour faciliter l'apprentissage autonome de Blender, il nous paraît donc plus pertinent de travailler avec l'interface originale. En revanche, les bulles d'aide (*Tooltips*) gagneront certainement à être affichées en français.

À noter la bordure inférieure de la barre principale : en tirant dessus (*bouton gauche* de la souris lorsque le curseur se transforme en double-flèche) vers le bas, vous mettez à jour une vue cachée, qui est par défaut la vue des préférences de l'utilisateur (*User Preferences*). Nous reviendrons sur celle-ci plus tard.

La vue principale

Les types de vue à découvrir rapidement

Tous les types de vue sont bien évidemment utiles, mais certaines sont utilisées plus fréquemment que d'autres, et pour accélérer votre apprentissage de Blender, autant vous y intéresser le plus tôt possible. Vous utiliserez de façon transparente le *File Browser* à chaque fois que vous voudrez charger ou sauvegarder un projet ou une image ; *3D view* et *Buttons Windows* vous accompagneront chaque jour ; *Ipo Curve Editor* et *Video Sequence Editor* seront mis en oeuvre en même temps que vos premières animations. Par la suite, vous gagnerez du temps grâce à l'*Outliner,* qui sera utile à vos projets les plus importants, et *User Preferences,* qui vous permettra de démarrer directement avec votre configuration préférée de Blender. Enfin, le *Node Editor* vous permettra de tirer partie des dernières avancées de Blender dans la création de *shaders* très souples et de *compositing* video.

Par défaut, il s'agit d'une vue 3D, mais cela peut être tout autre type de vue, en fonction du choix opéré par l'utilisateur, en cliquant sur l'icône tout à gauche de l'en-tête. Comme la barre de menus principale, celle-ci propose en permanence l'icône permettant de changer le type de vue, un menu qui s'adapte de façon contextuelle au type de vue, et une série d'icônes, également différentes d'un type de vue à l'autre. À noter que seul l'en-tête d'une vue de type *User Preferences* propose des statistiques sur la scène.

Les différents types de vue possibles sont les suivants, de haut en bas dans le menu :

- *Scripts Window* : cette vue permet d'exécuter des scripts livrés en standard avec Blender, afin d'automatiser certaines opérations complexes ou d'importer/exporter dans divers formats. Pour choisir un script à lancer, passez par le menu *Scripts*, choisissez une catégorie (attention, certaines sont vides à ce jour) et enfin un script. Rappelez-vous l'existence de l'entrée *Scripts Help Browser* du menu *Help*, dans le menu principal, pour découvrir l'usage de tel ou tel script ;
- *File Browser :* cette vue permet de naviguer dans le système de fichiers de votre ordinateur. Dans la liste de fichiers, les lignes blanches symbolisent des répertoires, et les lignes noires des fichiers. Les fichiers précédés d'un carré jaune sable indiquent des fichiers natifs de Blender. Cette vue ne peut véritablement servir à des opérations sur fichiers que lorsqu'elle est appelée au travers de fonctions comme *Open* (touche *[F1]*) ou *Save As...* (touche *[F2]*) ;
- *Image Browser :* cette vue permet de naviguer dans le système de fichiers de votre ordinateur, et de prévisualiser sous forme de vignettes les images disponibles dans les différents répertoires ;
- *Node Editor* : cette vue permet de disposer des boîtes de fonction et de les relier entre elles suivant les effets que vous souhaitez obtenir. Vous constituez ainsi un réseau, dont les boîtes sont les nœuds. Il existe bien sûr des nœuds de différents types, offrant des possibilités quasi illimitées ;
- *Buttons Window* : cette vue offre la possibilité d'afficher les boutons permettant d'utiliser ou de paramétrer les objets créés dans Blender. Les boutons sont regroupés par panneaux et onglets dans des catégories cohérentes, symbolisées par les icônes placées dans l'en-tête de la vue ;

- *Outliner* : cette vue permet d'afficher sous forme de logigramme (par défaut) ou d'arborescence (*View>Show Outliner*) les éléments constituant la scène, en respectant la hiérarchie de celle-ci. Ainsi, l'élément Scene est parent d'un objet Cube, lui-même parent d'un maillage, lui-même parent d'un Material, lui-même parent d'une Texture et ainsi de suite pour tous les objets de la scène. Il est possible de développer ou masquer tout ou partie d'une branche de l'arborescence en cliquant sur les petits triangles en face de chaque entrée ;
- *User Preferences* : cette vue permet de définir, pour la scène courante, les préférences de l'utilisateur, dans différents domaines. Les catégories disponibles sont, par exemple, les chemins par défaut dans lesquels Blender va aller chercher les textures, les scripts, ou l'enregistrement des rendus ou des animations ;
- *Text Editor* : cette vue offre un petit éditeur de texte embarqué dans Blender, qui autorise la coloration syntaxique, l'indentation automatique, et autres raffinements du même type. Lorsque vous écrivez un script Python pour Blender, vous passerez soit par un éditeur externe de votre choix (avant d'importer le script dans Blender), soit par cette vue ;
- *Audio Window* : cette vue permet d'afficher sous forme d'ondes les sons enregistrés au format WAV, employées dans le moteur de jeu ;
- *Timeline* : cette vue permet de contrôler finement la façon dont une animation est jouée, autorisant jusqu'à l'édition de clés ou de paramètres matériau pendant l'animation même. L'animation peut bien sûr être jouée au ralenti, et des marqueurs peuvent être posés pour accéder plus rapidement à des séquences nécessitant un contrôle plus fin de l'animation ;
- *Video Sequence Editor* : cette vue permet de composer une animation complète à partir de scènes rendues par Blender, de vidéos importées, ou même simplement de séquences d'images fixes. Le séquenceur propose des effets très avancés, comme des transitions plus ou moins sophistiquées, ou des effets spéciaux conçus pour renforcer le réalisme de vos images (fixes comme animées), comme le flou focal ou l'éblouissement. La versatilité de cet éditeur est l'un des plus grands atouts de Blender ;
- *UV/Image Editor* : cette vue permet de contrôler le dépliage d'un maillage pour le faire correspondre à une image existante ou non. La puissance des outils de dépliage de Blender est l'un de ses plus grands atouts ;
- *NLA Editor* : cet éditeur permet de contrôler l'animation d'armatures (dans le cas d'animation sous forme de squelette de personnages, par exemple) ou les clés de déformation relative des maillages (pour l'animation des expressions du visage d'un personnage, par exemple) de tous les objets en spécifiant l'enchaînement de leurs positions clés ;

- *Action Editor* : cette vue permet de visualiser les positions clé d'une armature ou des clés de déformation relative d'un maillage ;
- *IpoCurve Editor* : cette vue permet de définir certains paramètres d'un objet (que ce soit des propriétés de matériau, de position, de rotation, etc.) en fonction du temps, à l'aide de courbes de variation aux profils aisément paramétrables (courbes de Bézier, segments, etc.). C'est un outil très simple qui permet la réalisation d'animations complexes ;
- *3D View* : cette vue permet de visualiser les objets d'une scène, ainsi que de les éditer individuellement. C'est la vue par défaut de Blender, à laquelle nous attacherons une attention particulière dans ce chapitre.

La fenêtre des boutons

À DÉCOUVRIR RAPIDEMENT
La fenêtre des boutons

Les *Material* et *Texture buttons* sont indispensables à maîtriser pour donner une apparence crédible ou intéressante à vos objets ; dans le même ordre d'idée, les *Lamp buttons* vous permettront de produire des éclairages satisfaisants. Le menu *Editing*, pour sa part, vous permettra de modéliser des objets complexes ou de modifier des objets existants. Les *Render buttons*, enfin, vous permettront de régler les options et d'effectuer le rendu de vos scènes.

Avec la vue 3D standard, il s'agit du plus important type de vue de Blender. C'est là qu'il est possible de paramétrer la totalité des fonctionnalités de Blender, et même si quelques possibilités et fonctionnalités peuvent être reprises par certaines icônes ou certains menus, la fenêtre des boutons est résolument incontournable.

Comme toute autre vue, la fenêtre des boutons est accompagnée d'un en-tête. Il est particulier dans le sens où l'action sur l'une ou l'autre des icônes va modifier la catégorie de boutons affichés. Les six premiers boutons sont les suivants (certains présentent des sous-catégories) :

- *Logic* (touche *[F4]*) : ces boutons permettent de définir des senseurs, des contrôleurs et des actionneurs logiques, dans le cadre de jeux vidéo créés à l'intérieur même de Blender ;
- *Script* : ces boutons permettent de lier des scripts Python à des objets à l'intérieur de Blender, et de les activer selon plusieurs scénarios ;
- *Shading* (touche *[F5]*) : ces boutons permettent de déterminer les propriétés visuelles des objets, des lampes et de l'environnement. En particulier, en cliquant sur cette icône, vous accédez à des sous-catégories de boutons :
  - *Lamp buttons* : permettent de déterminer le type de lampe et les propriétés d'illumination des sources de lumière de vos scènes ;
  - *Material buttons* : il s'agit des boutons par défaut lorsque vous accédez au menu *Shading*. Ils permettent de contrôler les paramètres généraux d'un matériau du point de vue du moteur de rendu, mais aussi de gérer les textures qui lui sont rattachées, comme la pigmentation, la transparence sélective ou la simulation de défauts de surface ;
  - *Texture buttons* (touche *[F6]*) : les textures peuvent être procédurales (c'est-à-dire découlant de fonctions mathématiques pouvant produire des motifs utiles ou intéressants) ou picturales (c'est-à-dire basées sur des images ou des photos obtenues grâce à des logiciels tiers) ;

– *Radiosity buttons* : la radiosité est une technique d'illumination réaliste, surtout utilisée en démonstration architecturale, où la luminosité met en valeur les espaces ;
– *World buttons* : ces boutons permettent de donner à vos images des arrière-plans intéressants, du simple dégradé à l'image photographique, de mettre en place des étoiles ou des effets de brume, ou encore de simuler une illumination globale grâce à la méthode dite de l'occlusion ambiante.

- *Object* (touche *[F7]*) : ces boutons permettent de gérer des options d'animation liées aux objets, en vous offrant trois sous-catégories :
  – *Object buttons* : permettent de gérer des options d'animation le long de chemins, ainsi que la duplication d'objets, les options d'affichage des objets, leur distribution dans les calques, ou encore les contraintes relatives aux objets ;
  – *Physic buttons* : ces boutons permettent de gérer les champs physiques (vent, vortex, champs de force) ou le système de collision, mais aussi les différents systèmes de simulation de Blender, comme l'animation des corps souples (simulation de gelées et d'objets élastiques), de simulation des fluides ou des tissus (*Cloth*).
  – *Particle buttons* : ces boutons permettent de créer des systèmes de particules, animées ou statiques, pratiques pour la végétation ou les fourrures.
- *Editing* (touche *[F9]*) : ce menu regroupe des panneaux variables selon que vous soyez en mode *Edit* ou non. Les panneaux disponibles vous permettent d'assigner les sommets de vos maillages à des groupes ou des matériaux, de déterminer le centre de votre objet, d'invoquer en mode *Edit* des outils de modélisation, d'ajouter des modificateurs de maillage (opérations booléennes, lissage surfacique, miroir...) ou des contrôleurs de forme (*Shapes*) ;
- *Scene* (touche *[F10]*) : ces boutons permettent de déterminer l'environnement de rendu, d'animation, ou de gestion des sons dans Blender, au travers de trois sous-catégories :
  – *Render buttons* : ce sont les boutons par défaut, présentés en plusieurs panneaux et onglets, permettant de définir les chemins de sortie des images ou des animations, l'ajout de bruit à vos images, ou encore le tracé de contours pour le rendu « toon » ; de gérer le rendu de l'image en définissant les options de rendu, l'anticrénelage, ou encore le choix du moteur de rendu (moteur interne ou YafRay) ; de définir et de lancer le calcul d'une animation, ainsi que de rejouer celle-ci avant écriture sous forme de fichier vidéo ; de définir le format d'image (JPEG, PNG, AVI...), ses dimensions, et les couleurs (noir et blanc, couleur, gestion de la transparence) ;

– *Sequencer buttons* : ces panneaux permettent de contrôler les effets du *Video Sequence Editor* ;
– *Anim/Playback buttons* : permettent une gestion plus fine des options liées à l'animation ;
– *Sound block buttons* : ces boutons permettent de choisir des fichiers sons, de les jouer et de les rééchantillonner.

LE SAVIEZ VOUS ?
Spécifier une valeur précise

L'interface de Blender présente de très nombreux boutons, permettant assez souvent de spécifier une valeur numérique, soit grâce à de petites flèches, soit grâce à un curseur. Vous pouvez utiliser le *bouton gauche* de la souris pour cliquer sur la valeur courante du bouton, ce qui édite celle-ci et vous permet d'entrer au clavier la valeur précisément souhaitée.

ASTUCE **Évaluation d'expressions dans les boutons**

En utilisant le *bouton gauche* de la souris pour éditer au clavier la valeur d'un bouton de Blender, plutôt que de saisir un nombre, vous pouvez saisir une expression mathématique que Blender se chargera d'interpréter. Pour cela, il faut impérativement que l'expression saisie commence par un dièse #. Par exemple `#1*3`, donnera pour résultat la valeur 3. En revanche, `#2/4` donnera `0.000` au lieu de `0.500` car si vous souhaitez obtenir une valeur décimale, il faut qu'au moins l'une des valeurs de l'expression présente au moins un chiffre décimal. Ainsi, `#2.0/4` donnera bien `0.500`, la valeur précédemment recherchée.

Émulation du troisième bouton de la souris

Dans la vue *User preferences*, observez les boutons relatifs à la catégorie *View & Controls*. Ils permettent entre autres choses de personnaliser le comportement de la souris, et en particulier, d'activer le bouton *Emulate 3 Button mouse* (c'est normalement le cas par défaut). Une fois ceci fait, vous pouvez émuler le *bouton central* de la souris en cliquant simultanément sur les *boutons gauche* et *droit* de votre souris.

Personnaliser l'interface

Nous avons déjà vu qu'il est possible de changer une vue en n'importe quel autre type de vue. Mais souvent, vous souhaiterez également personnaliser votre espace de travail, pour l'adapter à vos habitudes, vos préférences, mais aussi à votre matériel, comme la résolution de votre écran.

Agencement des vues à l'écran

Cliquez sur n'importe quelle bordure entre deux vues avec le *bouton central* de la souris. Un menu contextuel apparaît avec trois options :

Figure 2–4



- *Split Area* : cette option permet de couper en deux l'une des deux vues séparées par la bordure sur laquelle l'opération est réalisée. Une ligne de séparation apparaît sur le pointeur de la souris : vous pouvez la déplacer de gauche à droite (ligne de séparation verticale après clic sur une bordure horizontale) ou de haut en bas (ligne de séparation horizontale après clic sur une bordure verticale), d'un côté ou de l'autre de la bordure. Un clic gauche permet de valider la séparation, tandis qu'un clic milieu bascule entre le mode séparation verticale ou horizontale. Enfin, un clic droit permet d'annuler l'opération ;
- *Join Area* : cette option permet de fusionner les deux vues séparées par la bordure sur laquelle l'opération est réalisée. Si plusieurs vues risquent d'être affectées par l'opération de fusion, celle-ci est automatiquement annulée ;

- *No Header* : cette option masque l'en-tête relatif à la vue. En cliquant à nouveau avec le *bouton central* sur une bordure de la vue sans en-tête, il est possible de faire réapparaître celui-ci en choisissant l'option *Add Header*.

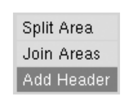


Figure 2–6

Sauvegarde des préférences

Si vous avez mis en place un agencement de vues qui vous satisfait, vous pouvez l'enregistrer une fois pour toutes en appuyant simplement sur la combinaison de touches *[Ctrl]+[U].* Blender affichera une demande de confirmation :



Figure 2–7

Vous pouvez également passer par le menu *File>Save Default Settings*. Notez toutefois que si vous avez modifié la scène par défaut (activation de certains boutons dans la fenêtre des boutons, ajout de lampes, d'objets ou de caméras dans la vue 3D, etc.), toutes ces modifications seront également sauvegardées, vous permettant ainsi de personnaliser jusqu'à la scène de démarrage par défaut.

Pour revenir à la scène par défaut de Blender, il suffit de restaurer la configuration d'origine. Cela est possible grâce au menu *File>Load Factory Settings*, qui vous propose de tout effacer ; vous n'avez qu'à confirmer.

ASTUCE Déplacer l'en-tête

En cliquant sur un en-tête avec le *bouton droit* de la souris, vous pouvez choisir entre trois options pour la disposition de celui-ci : en haut de la vue (*Top*), en bas de la vue (*Bottom*) et pas d'en-tête (*No Header*).



Figure 2–5

La vue 3D

Il s'agit de la vue dans laquelle vous réaliserez, normalement, le plus d'opérations lors de l'usage de Blender. Une attention particulière lui est donc apportée, mais la plupart des vues disposent de petits raffinements plus ou moins dissimulés ou documentés.

Vue active

Les opérations qui suivent ne fonctionnent que dans la vue active. À noter que la vue active est toujours celle dans laquelle se trouve le pointeur de la souris.

Naviguer dans l'espace

Il ne s'agit pas ici de déplacer les objets dans la vue, mais bien de se déplacer dans la vue, ou plus exactement de modifier son point de vue. La souris nous permet plusieurs actions :

- *Bouton central* : en cliquant et en maintenant appuyé le *bouton central* de la souris, la vue se met à tourner selon les déplacements de la souris ;

ASTUCE Perdu dans l'espace ?

Si vous vous perdez, pour trop avoir zoomé ou avoir translaté la vue, appuyez tout simplement sur la touche *[.]* du pavé numérique : la vue est automatiquement déplacée et zoomée pour apparaître entièrement au centre de la vue 3D.

- Touche *[Maj]* et *bouton central* : appuyez sur la touche *[Maj]*, puis cliquez et maintenez le *bouton central* de la souris, pour translater la vue selon les déplacements de la souris ;
- Touche *[Ctrl]* et *bouton central* : appuyez sur la touche *[Ctrl]*, puis cliquez et maintenez le *bouton central* de la souris, pour zoomer ou dézoomer dans la vue 3D.

Affichage de la scène

Blender propose des vues prédéfinies, dont l'usage facilite souvent la visualisation et/ou la mise en place ou la modélisation des objets. Ces vues sont accessibles grâce aux touches du pavé numérique.

- Touche *[7]* : permet d'afficher la « vue de dessus » de la scène.
- Touche *[1]* : permet d'afficher la « vue de face » de la scène.
- Touche *[3]* : permet d'afficher la « vue de côté » de la scène.
- Touche *[0]* : permet d'afficher le point de vue de la caméra active.

À noter que le fait d'appuyer sur la touche *[5]* du pavé numérique permet de basculer alternativement du mode d'affichage perspective et orthogonal.

ASTUCE Changer la caméra active

Si vous n'avez qu'une caméra dans votre scène, en appuyant sur la touche *[0]* du pavé numérique, vous affichez toujours la scène selon le point de vue de la caméra. Si vous avez plusieurs caméras dans votre scène, vous pouvez définir la caméra active en sélectionnant celle-ci, et en appuyant sur la combinaison de touches *[Ctrl]+[0]*. Désormais, à chaque fois que vous changerez de vue, en appuyant sur la touche *[0]* du pavé numérique, vous afficherez la scène du point de vue de la nouvelle caméra active.

En d'autres occasions, vous souhaiterez n'afficher à l'écran que l'objet sur lequel vous travaillez. Pour ce faire, sélectionnez l'objet en cliquant dessus avec le *bouton droit* de la souris, et appuyez sur la touche *[/]* du pavé numérique. Répétez l'opération pour réafficher la scène entière.

Par défaut, la scène est affichée en mode fil de fer, mais parfois, ce mode ne permet pas une bonne visualisation. En appuyant sur la touche *[Z]*, la vue filaire est remplacée par une vue ombrée, qui donne une meilleure vision de la scène, en affichant les objets « pleins » et de la couleur correspondant au *Material* de l'objet.

En fait, une icône de l'en-tête de la vue 3D permet de modifier l'affichage de la vue 3D, en offrant plusieurs modes :

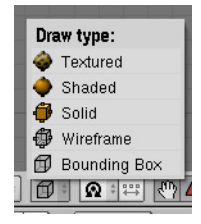


Figure 2–8
Les différents modes d'affichage dans la vue 3D

- *BoundingBox* : tous les objets sont remplacés par des cubes fil de fer englobant au plus juste le volume réel de l'objet. Surtout utile pour les configurations très peu musclées qui ont du mal à afficher les objets complexes ;
- *WireFrame* : il s'agit du mode de visualisation standard en fil de fer, permettant de bien juger des volumes respectifs. Cependant, cer-

taines vues peuvent devenir confuses, dans la mesure où il est parfois difficile de déterminer les objets de premier plan et d'arrière-plan, par exemple, surtout en mode orthogonal. C'est une méthode d'affichage économique en puissance de calcul ;

- *Solid* (ou touche *[Z]*) : cette méthode d'affichage consomme un peu plus de puissance de calcul mais permet d'ombrer (et de rendre opaques !) les objets de votre scène, afin de rendre plus aisée la visualisation ;
- *Shaded* (ou combinaison de touches *[Maj]+[Z]*) : dans ce mode d'affichage, l'ombrage des objets prend en compte l'éclairage réel de la scène, ce qui consomme encore un peu plus de puissance de calcul ;
- *Textured* (ou combinaison de touches *[Alt]+[Z]*) : les textures UV (et seulement celles-ci, car cela ne fonctionne pas avec les textures procédurales ou les textures classiques) de vos objets apparaissent dans la vue 3D.

ASTUCE Utilisez les écrans prédéfinis de Blender

Plutôt que de retoucher sans arrêt l'interface de Blender, vous pouvez faire appel à l'un des agencements de vues préréglés de Blender. Dans la barre de menus principale se trouve un bouton intitulé *SCR:2-Model*. En cliquant sur l'ascenseur devant celui-ci, vous affichez les différents types d'interfaces prédéfinis (*1 – Animation*, *2 – Model*, *3 – Material*, *4 – Sequence*, *5 – Scripting*). Vous pouvez bien sûr sauvegarder votre propre modèle courant en choisissant *ADD NEW*. Dans les exercices de cet ouvrage, nous retoucherons les écrans manuellement afin de nous familiariser avec leurs possibilités.

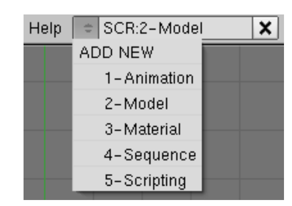


Figure 2–9 Les écrans prédéfinis de Blender

Bases fondamentales

Depuis son lancement, Blender a conservé quelques particularités qui peuvent paraître déroutantes, même si maintenant, toutes les opérations « occultes » d'antan sont accessibles par les en-têtes des divers types de vues. Nous allons toutefois revenir sur quelques manipulations critiques et essentielles.

Ajout d'un objet dans la scène

Nous avons déjà parlé du sous-menu *Add* du menu principal. Pour ajouter une nouvelle lampe, par exemple, nous pouvons jouer de la souris, et dans le menu principal, en haut de la vue, cliquer sur *Add*, puis sur *Lamp* et à nouveau sur *Lamp*. Mais il est souvent plus productif d'appuyer sur la touche *[Espace]* dont la fonction est justement d'appeler le menu spécial *Add*. L'objet ainsi ajouté sera inséré dans la scène à la position indiquée par le curseur 3D.

Blender et le curseur 3D

Pour définir une nouvelle position du curseur 3D dans la scène, il suffit de cliquer à l'endroit de votre choix avec le *bouton gauche* de la souris. L'usage de la combinaison de touches *[Maj]+[S]* appelle une vue dont deux options peuvent vous intéresser à cette étape :

- *Cursor>Grid* : permet de positionner le curseur exactement sur l'intersection de la grille la plus proche du point cliqué ;
- *Cursor>Selection* : positionne le curseur sur le centre de l'objet actuellement sélectionné.

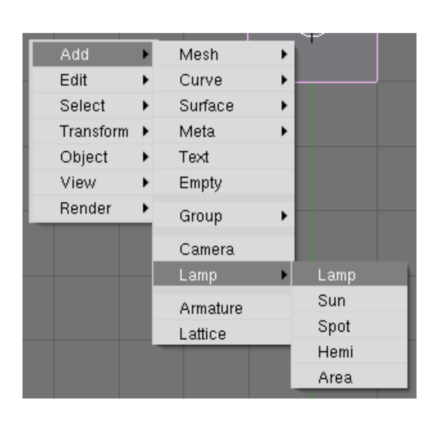


Figure 2–10
Le menu Add, accessible depuis le menu ou la touche [Espace]

Édition d'un maillage

Si vous sélectionnez un objet (qu'il soit de type *Mesh*, *Curve*, *Meta*, *Surface* ou même *Lattice*) et que vous appuyez sur la touche *[Tab]* (ou choisissez *Edit mode* dans le menu déroulant de l'en-tête de la vue 3D), vous entrez dans un mode spécial d'édition, qui vous permettra de sélectionner individuellement ou en groupe des sommets (*Mesh*), des points de contrôle (*Curve*) ou des méta-éléments (*Meta*) et leurs zones d'influence, par exemple.

Mode:
Weight Paint
Texture Paint
Vertex Paint
Sculpt Mode
Edit Mode
Object Mode
Object Mode

Figure 2–11
Dans l'en-tête de la vue 3D, le menu déroulant permet de basculer entre les modes Edit et Object (entre autres).

Dans l'image qui suit, nous avons sélectionné le cube de la scène par défaut de Blender, et sommes entrés en mode *Edit* grâce à la touche *[Tab]* pour sélectionner les sommets de la face supérieure.

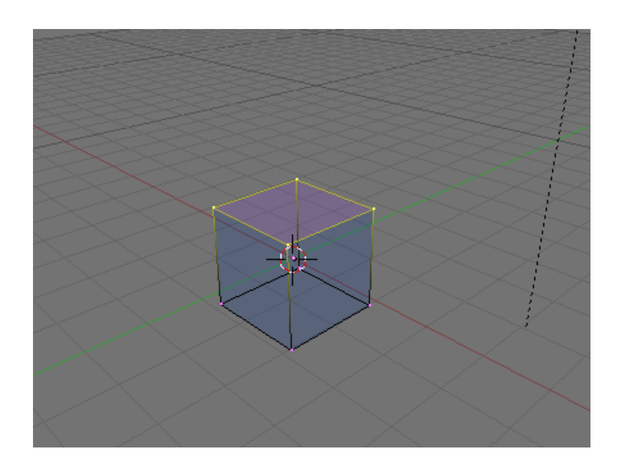


Figure 2–12
Les sommets sélectionnés apparaissent en jaune, tandis que les sommets non sélectionnés restent en rose.

Pour sortir de ce mode, il suffit d'appuyer une nouvelle fois sur *[Tab]* ou de choisir *Object Mode* dans le menu déroulant de l'en-tête de la vue 3D.

Objet sélectionné, objet actif

De nombreuses fonctions de Blender opèrent sur des objets sélectionnés. Pour sélectionner un objet, cliquez dessus avec le *bouton droit* de la souris. Dans la vue 3D, l'objet sélectionné apparaît en rose. Vous pouvez ajouter d'autres objets à la sélection, en maintenant la touche *[Maj]* pressée lorsque vous utilisez le *bouton droit* de la souris. Le dernier objet ajouté à la sélec-

tion est l'objet actif, et apparaît d'un rose légèrement plus clair que les autres. Si vous appuyez maintenant sur la touche *[Tab]*, c'est cet objet qui sera édité, mais Blender conserve en mémoire la totalité de la sélection.

Si vous n'avez pas sélectionné les objets dans un ordre particulier, vous pouvez définir l'un des objets sélectionné comme l'objet actif en maintenant la touche *[Maj]* pressée et en utilisant le *bouton droit* de la souris pour le désigner.

Pour retirer un objet de la sélection, maintenez la touche *[Maj]* et cliquez sur l'objet à retirer avec le *bouton droit* de la souris une première fois, puis une seconde fois pour le désélectionner effectivement. Si vous recliquez une troisième fois dessus, il est à nouveau ajouté à la sélection.

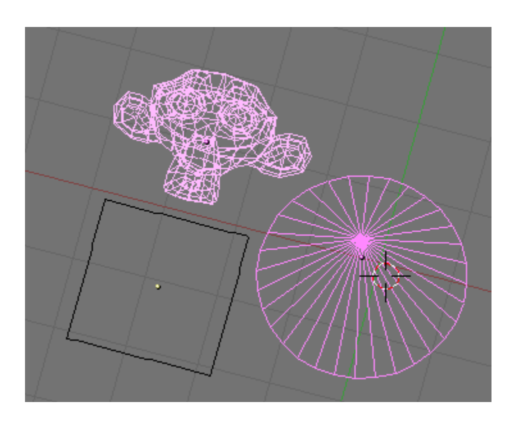


Figure 2–13
Un objet Cone et un objet Monkey sont sélectionnés et apparaissent en rose, tandis qu'un objet Plane, extérieur à la sélection, apparaît en noir ; l'objet actif est le Monkey : son rose est plus clair que celui du Cone.

Les calques

Blender permet de gérer jusqu'à vingt calques. Un calque est considéré actif si le bouton correspondant est enfoncé. Vous utiliserez le *bouton gauche* de la souris pour activer un calque. En maintenant pressée la touche *[Maj]*, vous pouvez ajouter ou retirer à la « sélection » des calques actifs supplémentaires.

Les éléments contenus par un calque inactif ne sont pas visibles dans la vue 3D, et ne seront pas pris en compte au moment du rendu.



Figure 2–14
Le gestionnaire de calques : seul le premier calque est actif et visible.

Par défaut, lorsque vous ajoutez un objet à votre scène, il apparaît dans le premier calque actif disponible. Mais vous pouvez affecter n'importe quel objet à n'importe quel calque de deux façons.

- Avec l'objet sélectionné, utilisez la touche *[M]* pour faire apparaître un gestionnaire de calques flottant. Avec le *bouton gauche* de la souris,

sélectionnez le calque de destination. En maintenant la touche *[Maj]* enfoncée, vous affectez l'objet à plusieurs calques à la fois !

- Avec l'objet sélectionné, rendez-vous dans le panneau *Draw* des *Object buttons*, dans le menu *Object*, touche *[F7]*.

Gestion de groupes d'objets

Il est possible de créer des groupes d'objets. Par exemple, sélectionnez deux objets et utilisez la combinaison de touches *[Ctrl]+[G]*. Une boîte flottante apparaît pour vous proposer d'ajouter la sélection à un groupe existant (*Add to existing Group*), d'ajouter la sélection à un nouveau groupe (*Add to New Group*), ou de retirer la sélection à tous les groupes existants (*Remove from all Groups*). Un objet appartenant à un groupe est surligné en vert. Si vous utilisez la combinaison de touches *[Alt]+[Maj]+bouton droit* de la souris, vous sélectionnez tous les objets du groupe.

Dans le panneau *Object and Links* des *Object buttons* du menu *Object*, touche *[F7]*, vous trouverez un bouton *Add to Group*, avec la liste de tous les groupes auxquels l'objet appartient. À partir de ce même panneau, vous pouvez, si vous le souhaitez, renommer les différents groupes en éditant le nom des groupes d'appartenance.

Enfin, au travers du menu *Add>Group*, vous pouvez insérer, à la position du curseur, un duplicata d'un groupe déjà existant.

Les groupes offrent quelques avantages dans la gestion de certaines fonctionnalités de Blender.

- **Champs de force et déflexion** : dans l'onglet *Particle Motion* d'un émetteur de particules, vous pouvez indiquer dans le champ *GR:* le nom d'un groupe ; les objets de ce groupe seront les seuls pris en compte s'ils ont des propriétés de force ou de déflexion (*Fields and Deflection*).
- **Sources de lumière** : dans l'onglet *Shaders* d'un objet en particulier, vous pouvez indiquer dans le champ *GR:* le nom d'un groupe ; les lampes de ce groupe seront les seules prises en compte pour le calcul de l'éclairage de l'objet en question.
- **Duplication de groupes** : dans le panneau *Anim Settings* d'un objet de type *Empty*, vous pouvez indiquer dans le champ *GR:* le nom d'un groupe, et activer le bouton *DupliGroup* ; les objets du groupe seront dupliqués et disposés relativement à la position de l'objet *Empty*.

Les groupes apparaissent désormais dans la structure du fichier `.blend` (un répertoire `/Group` est désormais accessible au travers des navigateurs de fichiers, combinaison de touches *[Maj]+[F1]* ou *[Maj]+[F4]*, ainsi que dans les vues de type *Outliner)*. Grâce à la fonction *Append*, combinaison de touches *[Maj]+[F1]*, vous pouvez donc importer un groupe existant (avec tous les objets correspondants) dans votre scène en choisissant simplement le groupe en question dans le répertoire `/Group` de votre fichier `.blend`.

Sauvegarder votre travail

Cela peut paraître trivial, mais les débutants échouent parfois à accomplir cette opération. Pour sauvegarder votre travail, passez par le menu

principal : *File >Save As...* ou appuyez simplement sur la touche *[F2]*. Cela a pour effet de transformer la vue active en vue de type *File Browser*, paramétrée en écriture.

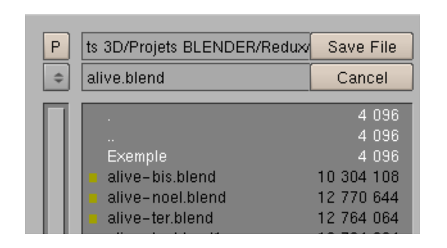


Figure 2–15
Le File Browser, ouvert en mode écriture

Sur la première ligne se trouve le chemin de sauvegarde du fichier. Vous pouvez naviguer dans votre système de plusieurs façons : pour remonter dans l'arborescence de votre système, double-cliquez sur la ligne blanche comportant les deux points « `..` » ou cliquez une fois sur le bouton *P* en tête de la première ligne. Pour descendre dans l'arborescence, double-cliquez sur un répertoire, apparaissant en blanc dans la liste des fichiers. Les fichiers apparaissent en noir dans la liste ; les fichiers `blend` existants sont précédés d'un petit carré de couleur ocre.

Sur la deuxième ligne se trouve un champ vierge où vous pouvez saisir le nom du fichier choisi. N'oubliez pas d'ajouter l'extension `.blend` propre à Blender, le logiciel ne le fera pas à votre place. Appuyez sur la touche *[Entrée]* pour valider la saisie.

Une fois ceci fait, vous pouvez valider la sauvegarde soit en appuyant une seconde fois sur la touche *[Entrée]*, soit en cliquant sur le bouton *Save File*.

À noter la présence d'un bouton ascenseur en tête de la seconde ligne : il affiche tous les chemins déjà visités lors de la session Blender en cours, ce qui peut faciliter l'accès à certains répertoires récurrents.

Charger votre travail

Vous pouvez bien évidemment rappeler un travail précédemment sauvegardé. Pour ce faire, soit vous passez par le menu principal : *File>Open...*, soit vous appuyez sur la touche *[F1]*. Dans les deux cas, la vue active se transforme en *File Browser*, comme précédemment, paramétrée en lecture.

Naviguez dans l'arborescence de votre système comme précédemment, et sélectionnez un fichier `blend` (son nom sera forcément précédé d'un petit carré de couleur ocre). Appuyez sur la touche *[Entrée]* pour valider votre choix, ou bien appuyez sur le bouton *Open File* de la première ligne du *File Browser*.

Prenez garde à cette opération : si vous n'avez pas sauvegardé votre précédent travail, il sera supprimé de la mémoire sans préavis de la part de Blender.

ASTUCE La fonction Append

Un fichier `blend` est en fait un ensemble de blocs de données parfaitement délimités et organisés. Pour établir une analogie, on pourrait dire qu'il s'agit d'une archive `.zip` ou `tar.gz`. Si on pouvait y entrer, on trouverait des répertoires :

- `Camera`
- `Lamp`
- `Material`
- `Mesh`
- `Object`
- `Scene`
- `Text`
- `Texture`
- `World`.

Chacun de ces répertoires contient les blocs de données présents dans votre scène. Par exemple, votre objet, qui est une sphère rouge, est consitué d'un *Mesh*, d'un *Material* et éventuellement d'une *Texture*. Vous pouvez utiliser la fonction *Append*, combinaison de touches *[Maj]+[F1]*, ou dans la barre de menus principale : *Files>Append...*) pour importer dans votre scène courante le *Material* d'une autre scène en ouvrant le fichier `blend` comme s'il s'agissait d'un répertoire, puis en ouvrant le répertoire `Material`, et en choisissant enfin le *Material* de votre choix.
Vous pouvez également choisir d'importer à la fois le *Mesh*, le *Material* et la *Texture* de votre sphère rouge en une seule fois, mais en sélectionnant dans le répertoire `Object` le nom de l'objet en question.
C'est en fait la seule façon de copier un objet depuis un projet plus ancien vers votre projet courant.

Effectuer le rendu d'une image

Si vous appuyez sur la touche *[F10]*, vous affichez instantanément les paramètres de rendu de votre scène. Pour effectuer le rendu de celle-ci (c'est-à-dire calculer et afficher l'image finale), il vous faut cliquer sur le bouton *Render* du panneau *Render*, appuyer sur la touche *[F12]*, ou passer par le menu principal : *Render>Render Current Frame*.

À noter que si vous obtenez un écran noir, plusieurs problèmes seront à étudier et élucider :

- votre caméra est à l'intérieur d'un objet obscur : l'image résultante est forcément noire ;
- il n'y a pas de lampe définie dans votre scène : l'image résultante est forcément noire ;

- il n'y a pas de caméra active dans votre scène : l'image n'est même pas calculée.

L'image calculée (ou en cours de calcul) apparaît dans une fenêtre flottante. Vous pouvez interrompre le rendu en appuyant sur la touche *[Echap]*, et l'effacer en fermant simplement sa fenêtre.

ASTUCE
Masquer/afficher la fenêtre de rendu

En appuyant successivement sur la touche *[F11]*, vous pouvez afficher ou masquer la fenêtre de rendu.

Enregistrer une image rendue

Vous venez d'effectuer le rendu de votre première scène ? Félicitations, il est temps de sauvegarder cette image. Pour y parvenir, vous pouvez appuyer sur la touche *[F3]* ou passer par le menu principal : *File>Save Image...* Dans les deux cas, la vue active se transforme en *File Browser*. Pour sauvegarder l'image, procédez exactement comme si vous sauvegardiez votre fichier de travail, sauf que vous spécifierez une extension à votre fichier conforme aux options du panneau *Format* des *Render Settings*. Par défaut, le format sera du JPEG avec une qualité de 90 %.

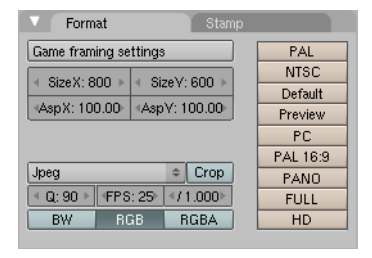


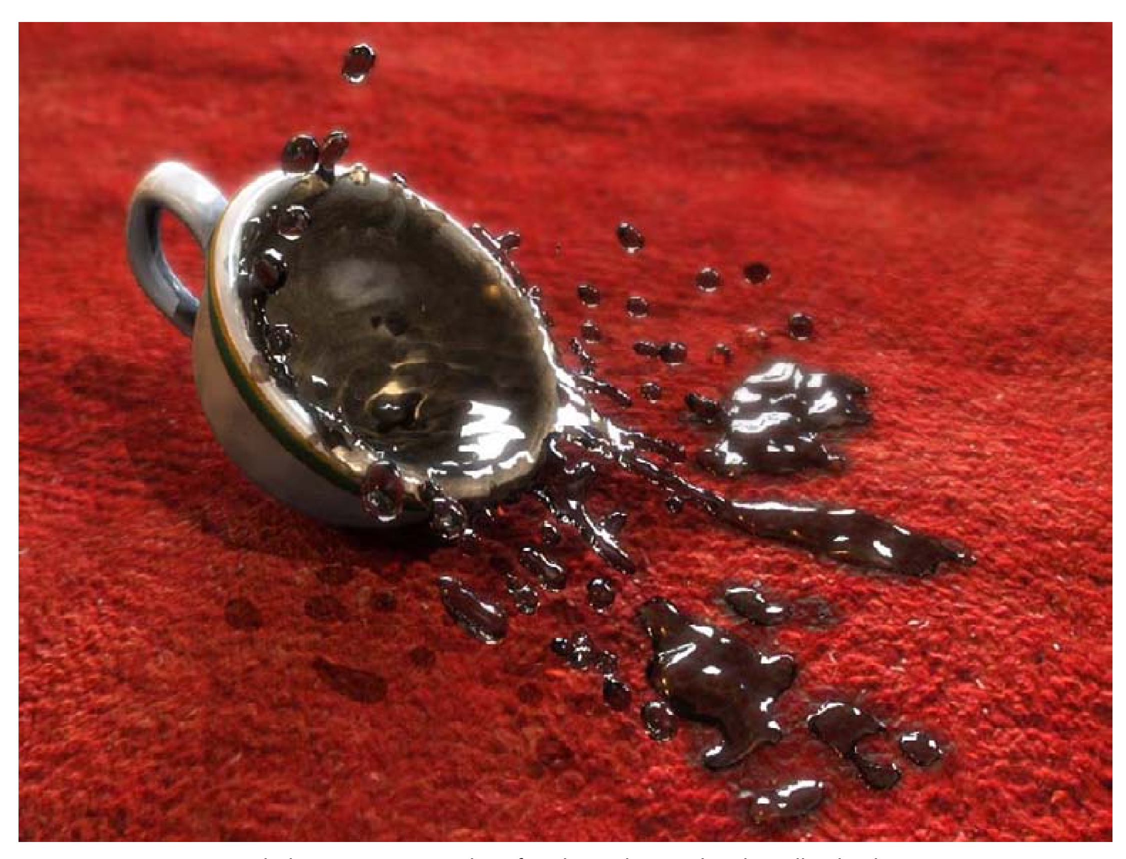
Figure 2–16
Les options de format permettent de définir les dimensions, le format et la qualité de l'image enregistrée.

ASTUCE Enregistrer une image sur fond transparent

Idéal pour les webmasters qui produisent des logos ou boutons en 3D grâce à Blender, vous pouvez effectuer le rendu de votre scène et faire en sorte que l'arrière-plan de l'image (le *World*) soit transparent. Pour y parvenir, deux contraintes :

- le format choisi de l'image doit supporter la transparence, PNG et TARGA, par exemple ;
- vous devez activer le bouton *RGBA* dans le panneau *Format* des paramètres de rendu.

chapitre 3



Splash !, © 2005 par Zsolt Stefan : http://deeppixel.uw.hu/gallery.html

Premier projet avec Blender

SOMMAIRE

- Modélisation d'une carafe
- Définition d'un matériau transparent

MOTS-CLÉS

- Modélisation
- Maillage
- Sommets
- Édition
- Matériau
- Shader
- Verre
- Transparence
- Réflexion
- Raytracing
- Spin
- PET
- Extrude
- Pivot

Ce chapitre a pour objet de poser les bases fondamentales de la modélisation et de la création de matériaux, en laissant pour l'instant de côté la mise en lumière et les réglages relatifs au rendu. L'objectif va être ici de modéliser une simple carafe au travers de fonctions usuelles, mais surtout, en faisant un usage intensif des raccourcis clavier qui font toute la force de Blender. Nous apprendrons ainsi à déplacer, faire tourner ou redimensionner des sélections, à déplacer les points pivots pour ces opérations, ou encore à sélectionner des faces, des arêtes ou des sommets. Côté matériau, nous allons débuter directement par la création du verre, un exercice qui vient très tôt dans la carrière de tout artiste numérique qui se respecte, mais qui pose également de singuliers problèmes de réalisme. Nous verrons également comment tirer profit du moteur de rendu en *raytracing* pour surmonter ces difficultés.

Préparation de l’espace de travail

Commencez par lancer Blender. Nous allons préparer notre espace de travail de façon à être le plus efficace possible. Avec le *bouton central* de la souris, cliquez sur le bord séparant la vue 3D principale de la fenêtre des boutons. Choisissez *Split Area* et coupez la vue 3D en deux parties à peu près égales. De la même façon, toujours avec le *bouton central* de la souris, cliquez maintenant sur le bord séparant les deux vues 3D, choisissez à nouveau *Split Area*, et coupez en deux parties à peu près égales la vue de droite. Déplacez le curseur de la souris dans la grande vue de gauche, et appuyez sur la touche *[1]* du pavé numérique : ce sera désormais notre vue de face. Déplacez le curseur de la souris dans la vue en haut à droite, et appuyez sur la touche *[7]* du pavé numérique : ce sera désormais notre vue de dessus. Enfin, déplacez le curseur dans la vue en bas à droite et appuyez sur la touche *[0]* du pavé numérique : ce sera la vue depuis la caméra.

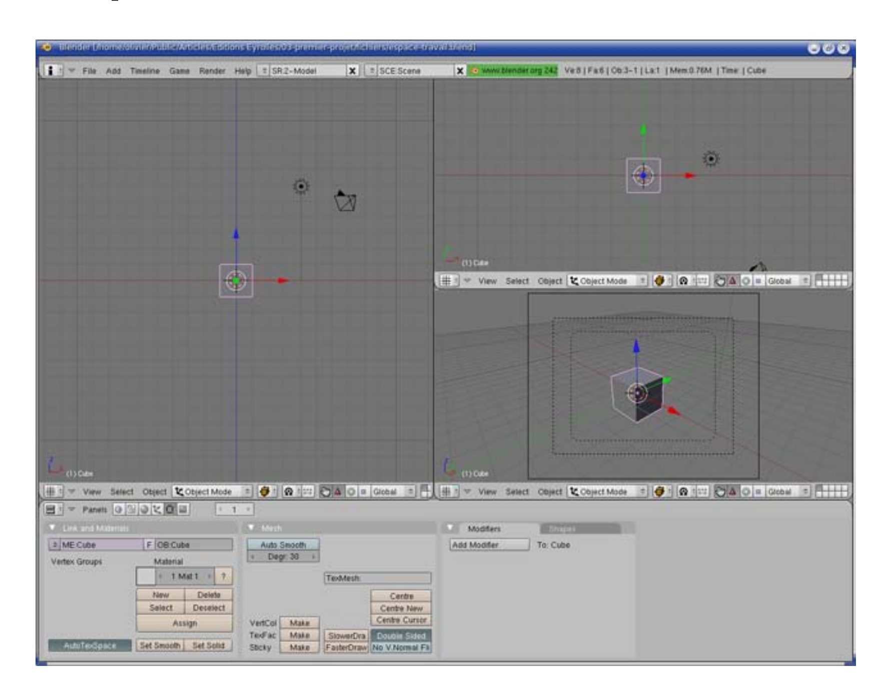


Figure 3–1
Les vues 3D, après réaménagement de l’espace de travail (les autres vues n’ont pas été modifiées)

Si cet agencement vous convient, vous pouvez le sauvegarder pour en faire votre scène de démarrage par défaut, en utilisant la combinaison de touches *[Ctrl]+[U]*, et en validant la question posée par Blender : *Save user defaults*.

Nous allons maintenant supprimer le cube par défaut. Sélectionnez-le en cliquant dessus, dans n’importe quelle vue 3D, à l’aide du *bouton droit* de la souris : le cube apparaît désormais surligné en rose clair. Pour le supprimer, allez dans le menu *Object* et choisissez *Delete*, ou plus rapide-

ment, appuyez sur la touche *[X]*. Blender vous demande si vous souhaitez effacer les objets sélectionnés : *Erase selected object(s) ?* Appuyez sur la touche *[Entrée]* pour valider.

Vous pouvez obtenir cet espace de travail en allant chercher le fichier `exercice-ch03.01.blend` sur le DVD-Rom d'accompagnement dans le répertoire `/exercices`. Il contient quelques éléments supplémentaires placés sur le deuxième calque. Pour les masquer, afin qu'ils ne vous gênent pas dans votre exercice de modélisation, décochez le deuxième calque (au milieu de l'en-tête de la plus grande vue 3D) de sorte à ce que les boutons de calque ressemblent à l'illustration ci-dessous.



Modélisation de la carafe

La première partie de ce chapitre va consister à vous guider pas à pas dans la modélisation d'une carafe. Ce type d'objet est très pédagogique, car il est suffisamment simple pour vous permettre d'arriver au bout, ce qui est motivant, mais également suffisamment riche pour appliquer plusieurs outils très utiles, ce qui est intéressant. Vous aurez aussi la satisfaction d'apprendre plusieurs astuces.

Tracé du profil de la carafe

Placez le curseur de la souris dans la vue de face (la plus grande des vues 3D, à gauche). Appuyez sur la combinaison de touches *[Ctrl]+[flèche vers le haut]* : la vue 3D occupe désormais tout l'espace disponible ! Pas de panique, pour revenir à l'espace de travail précédemment défini, il suffit d'appuyer sur la combinaison de touches *[Ctrl]+[flèche vers le bas]*.

Le curseur est normalement au centre de la vue. Si ce n'est pas le cas, cliquez avec le *bouton gauche* de la souris au centre de la scène, symbolisé par une barre verticale bleue et une barre horizontale rouge. Appuyez alors sur la combinaison de touches *[Maj]+[S]* et à la demande de Blender, choisissez l'option *Cursor>Grid*. Le curseur est désormais parfaitement aligné sur la grille, dans cette vue.

Pour tracer le profil de notre carafe, nous allons commencer par insérer un objet de type *Plane* (plan) au centre de notre scène. Pour ce faire, dans la barre principale, cliquez sur *Add*, puis *Mesh* et enfin *Plane*. Si vous souhaitez respecter la règle d'or de Blender (une main sur le clavier, une autre sur la souris), appuyez sur la touche *[Espace]* d'une main, puis de l'autre, choisissez *Mesh*, puis *Plane* dans les menus déroulants.

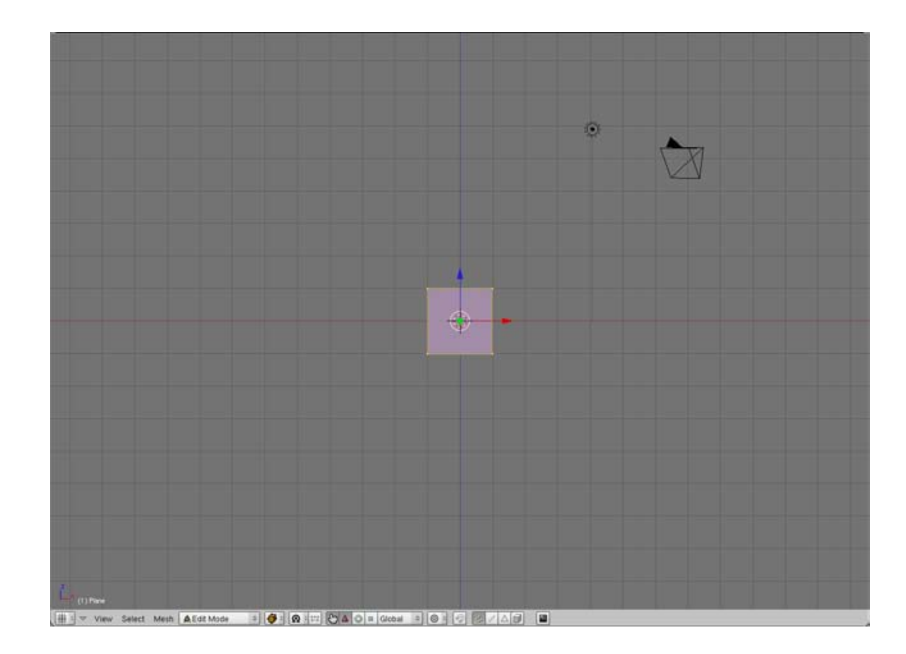


Figure 3–2
En modélisation polygonale,
le point de départ est souvent le plan.

Un plan a effectivement été ajouté. Trois remarques peuvent être faites à ce propos.

1 Le plan apparaît automatiquement en mode *Edit*, comme tout objet ajouté au travers du menu *Add.*
2 Tous les sommets le composant apparaissent en jaune, indiquant qu'ils sont tous sélectionnés.
3 La face reliant les sommets sélectionnés apparaît en rose plutôt qu'en gris, indiquant qu'elle est également active.

Nous allons tout déselectionner. Pour ce faire, dans le menu *Select*, choisissez *Select/Deselect All*. Pour être plus efficace et plus rapide, utilisez le raccourci clavier correspondant, la touche *[A]*. Tous les sommets apparaissent désormais en rose, indiquant qu'ils sont désélectionnés, et la face reliant les sommets devient grise.

Nous allons maintenant sélectionner tous les sommets, à l'exception du sommet inférieur gauche. Pour ce faire, plusieurs méthodes s'offrent à nous.

1 Sélectionnez le sommet supérieur gauche en cliquant dessus avec le *bouton droit* de la souris (il apparaît désormais en jaune) ; maintenez alors pressée la touche *[Maj]* et utilisez à nouveau le *bouton droit* de la souris pour ajouter les sommets supérieur droit et inférieur droit à la sélection courante.
2 Dans le menu *Select*, choisissez *Border Select*, ou plus directement, utilisez le raccourci clavier *[B]*. Le curseur de la souris se modifie légèrement, et en utilisant le *bouton gauche* de la souris, vous pouvez

ASTUCE Modifier l'affichage d'une vue 3D au clavier

Les touches du pavé numérique portant des flèches de direction peuvent également servir à modifier l'affichage d'une vue 3D. Par exemple, les touches *[2]*, *[8]*, *[4]* et *[6]* permettent de faire tourner le point de vue respectivement vers le haut, vers le bas, vers la droite et vers la gauche. Si vous maintenez la touche *[Ctrl]* ou la touche *[Maj]* pressée, les mêmes touches servent à translater le point de vue vers le haut, vers le bas, vers la gauche et vers la droite. Enfin, les touches *[+]* et *[-]* du pavé numérique permettent de zoomer en avant ou en arrière à volonté.

cliquer-glisser pour dessiner un cadre autour des deux sommets supérieurs ; lorsque vous relâchez la souris, les deux sommets encadrés sont sélectionnés et apparaissent en jaune. Répétez l'opération pour encadrer le sommet inférieur droit seul.

À noter que vous pouvez déselectionner exactement de la même façon (soit en cliquant directement sur un sommet avec le *bouton droit*, soit en encadrant le(s) sommet(s) à déselectionner grâce au *bouton droit*), mais en maintenant pressée la touche *[Maj]*.

Pour effacer les trois sommets sélectionnés choisissez *Mesh* puis *Delete* dans le menu, ou, plus simplement, appuyez sur la touche *[X]*. Une boîte de dialogue apparaît, Blender nous demandant ce que nous souhaitons effacer au sein de la sélection.

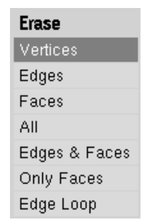


Figure 3–3
La suppression sélective

Choisissez *Vertices* pour effacer les sommets sélectionnés ; les arêtes liées à ces sommets disparaissent alors, de même que la face qui reliait tous les sommets, ne laissant plus que le sommet inférieur gauche d'origine.

Sélectionnez-le, soit en cliquant dessus avec le *bouton droit* de la souris, soit en utilisant la touche *[A]* pour tous les sélectionner (il n'y en a de toute façon qu'un seul : celui qui nous intéresse). Nous allons le ramener au centre de notre scène, grâce à la combinaison de touches *[Maj]+[S]* que nous avons déjà vu. Toutefois, cette fois-ci, nous allons choisir l'option *Selection>Cursor*.

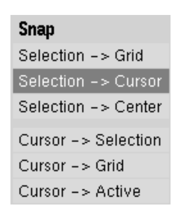


Figure 3–4
Les options de « magnétisation »

Le premier point de notre profil est désormais au centre de la scène. Il est théoriquement sélectionné ; si ce n'est pas le cas, cliquez dessus avec le *bouton droit* de la souris pour y remédier.

Maintenant, nous allons ajouter d'autres sommets à la sélection courante, à partir du dernier point sélectionné : en maintenant appuyée la

ASTUCE Activer et désactiver l'option 3D Transform Manipulator

Par défaut, l'option *3D Transform Manipulator* est activée. Il s'agit de l'icône représentant une main, au centre, dans l'en-tête de la vue 3D.

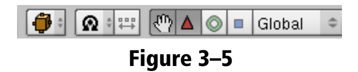


Figure 3–5

Cliquez sur cette icône pour la désactiver, ou utilisez le raccourci clavier *[Ctrl]+[Espace]* pour l'activer ou la désactiver au rythme de vos besoins. Le manipulateur qui apparaît à l'écran peut vous compliquer la tâche lorsque vous êtes en mode *Edit* ou, au contraire, se révéler pratique et utile en mode *Object*. En particulier, il est redoutable en mode *Pose* des armatures, avec le mode *Local* d'orientation de transformation (*[Alt]+[Espace]*).

touche *[Ctrl]*, cliquez avec le *bouton gauche* de la souris sur la position du prochain sommet, et ainsi de suite. Constituez ainsi le profil de votre carafe, de sorte à ce qu'il ressemble à peu près à la figure suivante.

Ne paniquez pas si vous ne placez pas vos points exactement là où vous l'auriez souhaité. Pour corriger les imperfections, vous avez deux options.

1 Vous pouvez annuler la dernière opération (en particulier l'insertion du sommet supplémentaire) en appuyant sur la touche *[U]* (pour *Undo*, ou défaire/annuler en français). L'annulation ne fonctionne toutefois que pour l'objet en cours d'édition.

2 Vous pouvez sélectionner un sommet mal placé (il apparaît alors en jaune ; faites attention à ce qu'aucun autre sommet ne soit sélectionné, au besoin sélectionnez et déselectionnez tous les sommets grâce à la touche *[A]*), et appuyez sur la touche *[G]* (pour *Grab*, soit attraper/déplacer en français) ; la sélection suit désormais le mouvement de la souris, mais alternativement, vous pouvez utiliser les touches de direction du clavier (pas du pavé numérique !) pour déplacer la sélection.

Annulation d'une opération

La touche *[U]* ne fonctionne qu'en mode *Edit*. En mode *Object* (ou n'importe quel autre mode) vous pouvez faire usage de la combinaison de touches *[Ctrl]+[Z]* (méthode commune à de très nombreux logiciels, toutes plates-formes confondues) pour annuler la dernière opération.

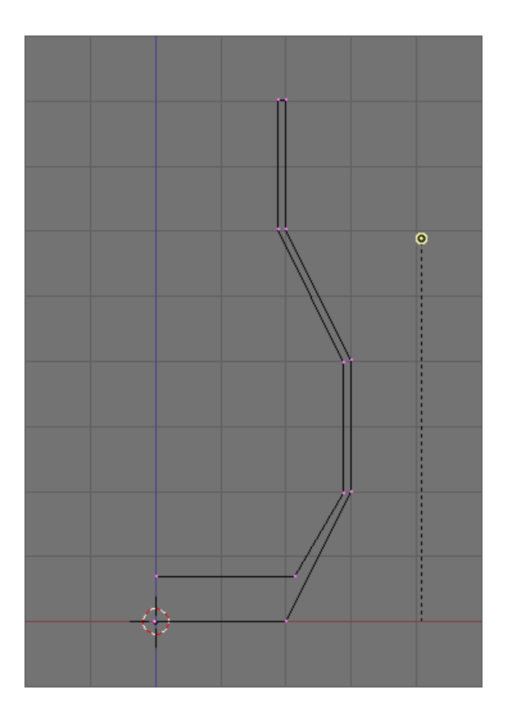


Figure 3–6
Par ajouts successifs de sommets, nous obtenons la courbe de notre objet.

Vous pouvez maintenant quitter le mode *Edit*, en appuyant sur la touche *[Tab]*, et retourner à l'affichage standard de Blender, avec toutes les vues 3D et la fenêtre des boutons, telles que nous les avons laissées, grâce à la combinaison de touches *[Ctrl]+[flèche vers le bas]* du clavier, avec bien sûr le pointeur de la souris dans la vue 3D qui occupe l'essentiel de l'écran.

Créer des faces à partir de sommets

Cela n'est pas rigoureusement nécessaire dans notre cas, mais vous pouvez, si vous le souhaitez, sélectionnez les faces par groupe de trois ou quatre (préférez effectuer la sélection de sorte qu'aucun des triangles ou quadrilatères ne soit trop écrasé ou distendu, autant que possible), et appuyez sur la touche *[F]*. Une face réunit alors les sommets sélectionnés, ajoutant au passage les arêtes nécessaires.

Transformer le profil en objet

Nous avons maintenant notre profil en deux dimensions. Tout ce qu'il nous reste à faire, c'est de faire tourner ce profil sur lui-même, pour générer l'objet qui servira de base à notre carafe. Entrez en mode *Edit* de l'objet, grâce à la touche *[Tab]*, et sélectionnez tous les sommets grâce à la touche *[A]* (si vous aviez un ou plusieurs points sélectionnés à la fin de l'étape précédente, une première pression sur la touche *[A]* déselectionnera ces sommets-ci, puis une seconde pression sélectionnera la totalité des sommets).

Maintenant, cliquez sur l'icône *Editing*, ou appelez la fenêtre des boutons correspondante grâce à la touche *[F9]*. Si vous êtes bien en mode *Edit*, un panneau intitulé *Mesh Tools* figure dans les boutons disponibles.

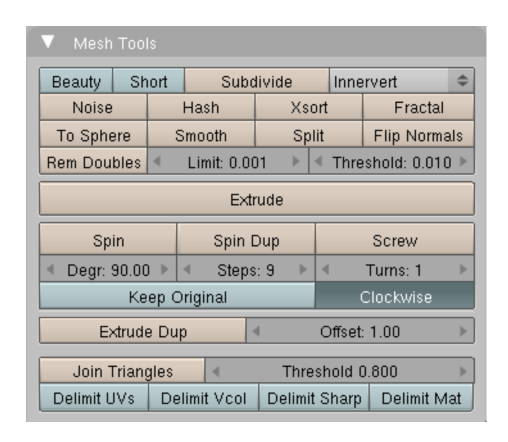


Figure 3–7
Le panneau consacré aux outils affectant le maillage

Ce panneau regroupe divers outils de modélisation très classiques. Parmi ceux-ci se trouve un outil nommé *Spin*. Pour notre part, nous souhaitons transformer notre profil en un objet totalement circulaire ; nous saisirons donc une valeur de 360 dans le champ *Degr*. Ensuite, nous souhaitons une circonférence relativement lisse ; nous spécifierons donc une valeur de *Steps* modérément élevée, par exemple : 20.

Maintenant, cliquez sur le fameux bouton *Spin*. Le curseur de la souris se transforme pour afficher un point d'interrogation, invitant l'utilisateur à choisir la vue dans laquelle l'opération doit avoir lieu. S'agissant d'un profil, si nous voulons le voir se transformer en objet circulaire, il nous faut sélectionner la vue de dessus (normalement en haut à droite, si vous avez respecté l'agencement des vues suggéré).

L'objet vient de prendre soudainement corps sous nos yeux, Blender s'étant automatiquement occupé de la génération des arêtes et des faces intermédiaires entre les profils clonés et pivotés. Vous noterez que seuls les sommets correspondant au profil initial sont sélectionnés, au terme de l'opération. Si nous regardons les statistiques, dans la barre de menus

PRATIQUE **Modifier un champ numérique**

Blender tolère plusieurs méthodes pour modifier un champ numérique. Tout d'abord, à la souris. Remarquez qu'un champ numérique a souvent des petites flèches pointant vers la gauche et vers la droite de la valeur numérique. En cliquant (*bouton gauche*) au centre et en décalant la souris vers la droite (sans relâcher le bouton de souris), vous augmentez la valeur ; vers la gauche, vous la diminuez.
Vous pouvez également cliquer directement sur la valeur numérique. Un curseur rouge apparaît, et vous pouvez alors supprimer la valeur existante (touches *[BackSpace]* ou *[Suppr]*) et taper la valeur de remplacement. Alternativement, la combinaison de touches *[Maj]+[BackSpace]* permet d'effacer d'un coup la valeur numérique.

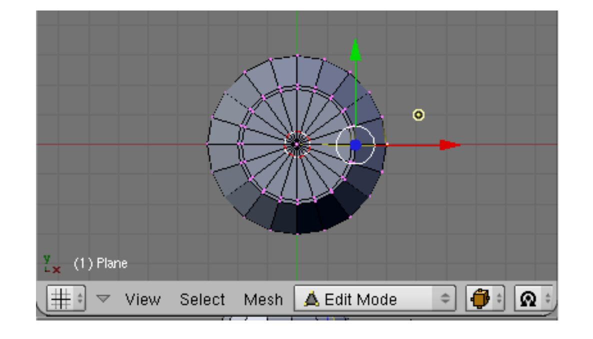


Figure 3–8
Après vingt rotations successives du profil, notre objet gagne en volume.

principale, nous remarquerons la catégorie `Ve: 12-252`. Notre profil comporte douze points (c'est effectivement le premier des deux nombres séparés par un tiret). Nous avons spécifié que le profil subirait une rotation en 20 étapes. Théoriquement, nous devrions avoir un total de 240 sommets (20 fois 12). Or, nous en avons au total 252, soit 12 de trop. C'est dû au fait que le dernier profil mis en rotation s'est superposé au profil initial. Nous avons donc des sommets coïncidents occupant le même espace. Au moment du rendu, cela se traduira par une arête vive sur un profil autrement lisse. Il n'est pas pratique de chercher à éliminer un à un les points coïncidents. Le plus simple est à nouveau de s'en remettre aux outils de Blender. Toujours en mode *Edit*, appuyez sur la touche *[A]* deux fois afin de sélectionner tous les sommets de l'objet ; ils apparaissent désormais en jaune, et toutes les faces correspondantes en rose. Toujours dans le panneau *Mesh Tools*, repérez le bouton *Rem Doubles* et cliquez dessus (ne touchez pas à la valeur par défaut *Limit: 0.001* qui nous convient très bien). Blender vous informe qu'il a supprimé 50 points coïncidents (*Removed: 50*) ce qui est bon signe, puisque nous savions qu'il y en avait. Mais pourquoi 50 ? Tout simplement parce que les deux points extrêmes du profil, situés sur l'axe Z de révolution, ont également été dupliqués 20 fois. Sortez puis entrez à nouveau en mode edition (en appuyant deux fois consécutives sur la touche *[Tab]*) pour mettre à jour les statistiques : `Ve: 202-202`.

Vous pouvez maintenant quitter le mode *Edit* (touche *[Tab]*).

Améliorer l'aspect de la carafe

Nous allons maintenant nous attacher à donner une meilleure allure au corps de notre carafe. Pour y parvenir, nous allons intervenir à deux niveaux.

- **Au niveau de l'affichage** : il existe une astuce consistant à « lisser » l'ombrage des facettes, de sorte que l'on ait l'illusion d'une surface sans facettes. Il s'agit de la fonction *Set Smooth*.

- **Au niveau du maillage** : le profil aurait pu être composé d'un plus grand nombre de points, et la rotation de celui-ci se découper en un plus grand nombre d'étapes, de sorte que les facettes auraient été plus petites et, donc, l'objet plus lisse. Il existe un algorithme qui sous-divise le maillage de base en le lissant, de façon virtuelle, de sorte que le maillage d'origine est préservé. Il s'agit du modificateur *Subsurf*.

L'usage de ces deux astuces conduit à des maillages plus lisses tout en épargnant les efforts de l'utilisateur de Blender. Leur mise en œuvre se réalise au travers de la fenêtre des boutons *Editing* (touche *[F9]*).

Différence entre Catmull-Clark et Simple Subdiv

Les deux méthodes sont proposées comme option lorsque vous mettez en œuvre le modificateur *Subsurf*. *Simple Subdiv* va conserver la géométrie d'origine, et simplement diviser régulièrement le maillage d'origine un certain nombre de fois. Par exemple, utiliser *Simple Subdiv*, avec *Levels* égal à 1 sur un cube, aura pour résultat le même cube dont chaque face sera constituée de quatre sous-facettes. *Catmull-Clark*, pour sa part, va non seulement diviser le maillage d'origine, mais, en plus, le lisser. Pour reprendre l'exemple précédent, l'utilisation de *Catmull-Clark* avec *Levels* égal à 1 va produire une sorte de boule à facettes. Dernière (importante) différence entre les deux méthodes : *Catmull-Clark* est immédiatement effective à l'écran, interactivement et en temps réel. *Simple Subdiv*, pour sa part, nécessite que vous cliquiez sur le bouton *Apply* du modificateur, hors du mode *Edit*, pour que la subdivision ait lieu.

ASTUCE Set Smooth sur des groupes de facettes seulement

En mode *Edit* (touche *[Tab]*), sélectionnez les facettes de votre choix, et appuyez sur le bouton *Set Smooth*. Quittez le mode *Edit* : l'ombrage des seules facettes sélectionnées a été lissé ; les facettes sont clairement visibles en dehors de la sélection. Le bouton *Set Solid* fonctionne à l'inverse de *Set Smooth* : il révèle les facettes.



Figure 3–9 Une ligne de facettes sur deux est soumise au bouton Set Smooth, l'autre à Set Solid.

Lissage de l'ombrage des facettes

Le bouton *Set Smooth* se trouve dans le panneau *Link and Materials*. En cliquant dessus, l'ombrage de la carafe est immédiatement affecté et suggère une surface parfaitement lisse. À noter toutefois que la géométrie de la carafe n'est pas altérée : si vous regardez les « bords » de la carafe par rapport à l'arrière-plan, vous constaterez que les segments la constituant sont toujours très visibles.

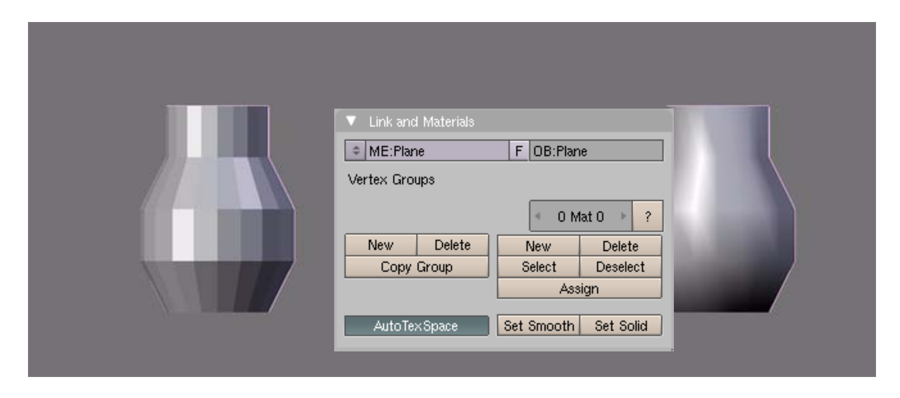


Figure 3–10
Notre carafe est toute en facettes, mais grâce au bouton Set Smooth, elle paraît beaucoup plus lisse.

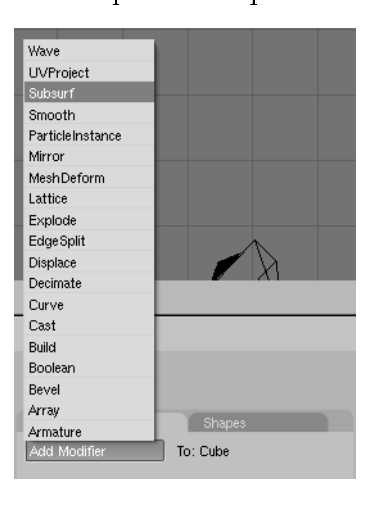
Astuce Rendre permanent un modificateur

En cliquant sur le bouton *Apply* associé au modificateur, sa géométrie est figée telle quelle, et remplace dans la mémoire de Blender la géométrie d'origine.

Lissage de la géométrie de la carafe

Nous allons maintenant découvrir une fonctionnalité quasi magique de Blender : les modificateurs. Les modificateurs permettent de modifier « à la volée » la géométrie de vos objets afin d'en changer l'aspect, mais de façon réversible : la géométrie d'origine est la seule véritablement stockée dans le fichier. Le résultat du modificateur est interprété à chaque opération ou chargement.

En particulier, nous allons nous intéresser au modificateur *Subsurf*, qui permet de remplacer le maillage grossier de la carafe par un maillage plus dense, aux courbes plus harmonieuses. Dans la fenêtre des boutons, recherchez l'onglet *Modifiers*, cliquez dessus s'il n'est pas au premier plan, et découvrez le bouton *Add Modifier*. Dans le menu déroulant qui apparaît lorsque vous cliquez dessus, choisissez *Subsurf*.



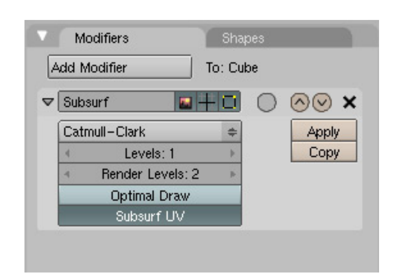


Figure 3–11
Ajout d'un modificateur de type Subsurf

Nous allons laisser tels quels tous les paramètres par défaut, mais précisons tout simplement que *Catmull-Clark* est la méthode de subdivision de surfaces, que *Levels* est le niveau de lissage dans la vue 3D, et que *Render Levels* est le niveau de lissage au moment du rendu. Bien évidemment, plus ce chiffre est élevé, plus le lissage est important, mais plus le modificateur consommera de la mémoire et ralentira le temps de rendu (et même d'affichage dans les vues 3D).

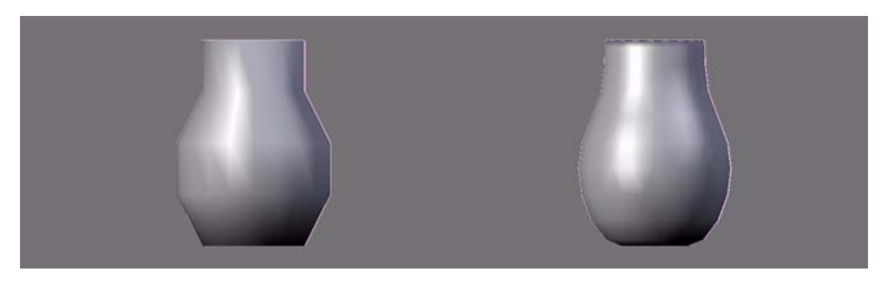


Figure 3–12
Notre carafe, avant et après l'activation du modificateur Subsurf

Modifier le profil

Si vous n'êtes pas tout à fait satisfait des proportions de votre carafe, rien n'est perdu. Par exemple, nous allons rétrécir la partie supérieure de la carafe, pour lui donner un peu plus de style. Dans la vue de face, et en mode *Edit* (touche *[Tab]*), utilisez l'outil de sélection *Select>Border Select*, ou plus simplement la touche *[B]*, pour tracer une boîte (*bouton gauche* de la souris) autour de la deuxième ligne de sommets depuis le haut de la carafe. Attention, pensez à désactiver le *Backface-Culling* (voir aparté ci-contre *À savoir : le Backface-Culling*), sinon seuls les sommets du premier plan seront sélectionnés. Puis, appuyez sur la touche *[S]* (pour *Size*, taille ou dimension, en français) pour les redimensionner. Dès que vous aurez appuyé sur la touche *[S]*, le mouvement de la souris va fixer l'agrandissement ou le rétrécissement de la sélection.

Pour notre part, nous allons appuyer sur la touche *[Ctrl]* tout au long du déplacement de la souris, afin que l'augmentation ou la diminution des dimensions se fasse par incréments réglés, plutôt que par valeurs libres. Observez l'en-tête de la vue pendant cette opération, elle affichera des valeurs « rondes » de `Size X`, `Size Y` et `Size Z`, qui indiquent respectivement le facteur de « redimensionnement » appliqué à la sélection dans les trois axes de notre repère. Une fois obtenue la forme souhaitée pour la carafe, appuyez sur touche *[Entrée]* pour valider la transformation géométrique.

À SAVOIR Le Backface-Culling

Il s'agit d'une méthode d'affichage dans la vue 3D qui permet de totalement masquer les arêtes, sommets et faces en arrière-plan, par les faces qui se situent en premier plan. Cela permet d'observer plus facilement la topologie (le maillage) de vos objets, et de n'autoriser les sélections que sur les faces en avant. Ainsi, lorsque le *Backface-Culling* est actif, les sélections grâce à la fonction *Border Select* (touche *[B]*) n'affectent pas les faces masquées.
Pour l'activer ou la désactiver, cliquez sur l'icône représentant un cube, avant-dernier bouton, dans l'en-tête de la vue 3D.



Figure 3–13

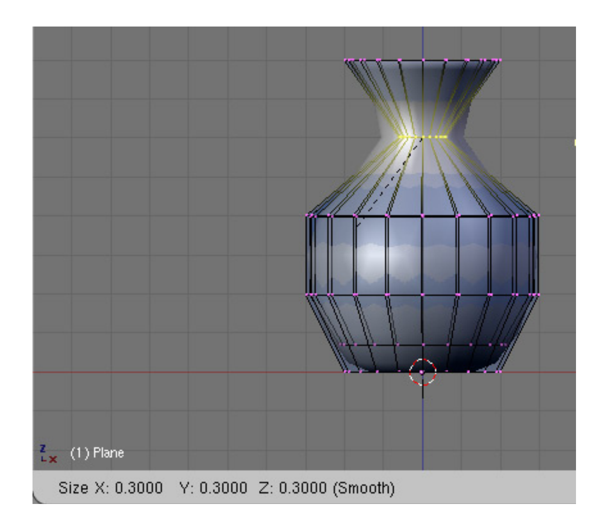


Figure 3–14
Le col de la carafe est redimensionné.

Vous pouvez alors appuyer sur la touche *[A]* pour déselectionner tous les sommets qui le sont. Ne quittez toutefois pas le mode *Edit*, nous allons encore transformer notre maillage.

ASTUCE Contraindre une modification selon un axe déterminé

Lorsque vous appuyez sur les touches *[G]*, *[R]* ou *[S]* pour déplacer, faire tourner ou redimensionner un objet, vous pouvez enchaîner avec les touches *[X]*, *[Y]* ou *[Z]* pour contraindre la modification selon l'axe correspondant. Par exemple, en vue de de face, si vous appuyez sur la touche *[G]*, puis *[Z]*, la sélection ne sera déplacée que selon la direction de l'axe Z.

Le bec verseur

Nous allons maintenant ajouter un bec verseur à notre carafe. Nous aurions plusieurs solutions pour y parvenir, mais celle choisie est un peu plus pédagogique que les autres. Jusqu'à présent, les opérations de redimensionnement ou de rotation utilisaient comme pivot le centre géométrique de la sélection. Cette option est matérialisée par l'icône *Median Point*, dans l'en-tête de la vue 3D.

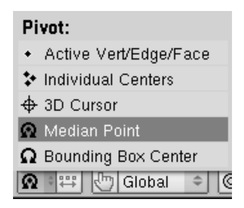


Figure 3–15
Median Point, le pivot par défaut

Avec ce type de pivot actif, le centre de la rotation ou du redimensionnement sera un point immatériel correspondant au centre de gravité de la sélection. Il s'agit du comportement par défaut, mais d'autres options existent. Parmi celles-ci, la possibilité d'utiliser le curseur 3D comme centre de rotation. Dans l'en-tête de la vue de face, choisissez l'option *3D Cursor*.

Puis, positionnez le curseur (*bouton gauche* de la souris) à peu près au niveau du « cou » de la carafe. En utilisant la combinaison de touches *[Maj]+[S]*, forcez le positionnement du curseur à une intersection de la grille en choisissant l'option *Cursor>Grid* lorsque Blender vous le demandera.

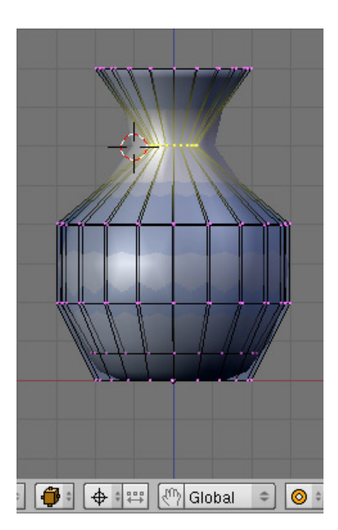


Figure 3–16
La nouvelle position du curseur 3D

Maintenant, nous allons utiliser un outil à la fois simple et puissant de Blender : le *Proportional Editing Tool* (PET, ou outil d'édition propor-

tionnelle, en français). Le principe en est simple : lorsque l'outil est actif, si vous avez un maillage d'une certaine densité et que vous déplacez un sommet, Blender va déplacer proportionnellement tous les sommets situés dans le rayon d'effet de l'outil. Bien évidemment, les sommets à l'extérieur du rayon d'effet ne sont pas affectés, et à l'intérieur de celui-ci, plus le sommet sera proche du sommet déplacé, plus il sera déplacé à son tour, selon une règle proportionnelle, carrée, sphérique ou autre.

Un mode d'édition intelligent : Connected

L'outil d'édition proportionnelle tient compte des connexions éventuelles entre la sélection et les sommets voisins. Lorsque l'option *Connected* est active, seuls les sommets situés dans l'aire d'effet et reliés à la sélection sont affectés.

Pour activer cet outil, soit vous cliquez sur l'icône approprié de l'en-tête, soit vous utilisez le raccourci clavier *[O]*, soit vous passez par le menu *Mesh* et cliquez sur *Proportional Editing*. Dans les trois cas, Blender vous propose plusieurs options (celle par défaut, que nous conserverons, est tout simplement le mode *On*).

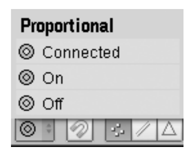


Figure 3–17
Activation de l'outil d'édition proportionnelle

La loi qui gère le déplacement des sommets dans le rayon d'effet de l'outil est appelée le *Falloff* ; par défaut, la loi sélectionnée est le *Smooth Falloff*, mais vous pouvez la changer, soit en cliquant sur l'icône appropriée (qui apparaît lorsque vous activez l'outil), et en choisissant dans le menu déroulant, soit en passant par le menu *Mesh,* et en cliquant sur *Proportional Falloff*. Enfin, le rayon d'effet de l'outil est symbolisé à l'écran par un cercle. Vous pouvez augmenter son rayon en utilisant la *molette* de votre souris.

Quelques combinaisons de touches pour régler le rayon d'effet

Les combinaisons de touches *[Alt]+[+]* et *[Alt]+[-]* du pavé numérique, ou plus simplement les touches *[PageUp]* et *[PageDown]* permettent également de changer le rayon d'effet de la fonction *PET*.

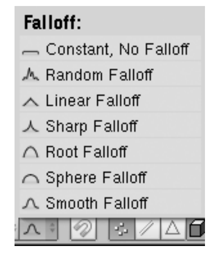


Figure 3–18
Réglages possibles du Falloff

Pour notre carafe, activez l'outil d'édition proportionnelle grâce à la touche *[O]* et conservez l'icône *Smooth Falloff* par défaut qui devient disponible. Dans la vue de dessus (celle en haut à gauche, si vous avez respecté l'agencement des vues), appuyez sur la touche *[B]* pour activer l'outil *Border Select* que nous avons déjà vu ; des lignes verticales et horizontales apparaissent pour vous guider dans la création de la boîte de sélection. Sans rien sélectionner, appuyez une seconde fois sur *[B]* : les

lignes sont remplacées par un cercle, dont vous pouvez régler le rayon grâce aux touches *[+]* et *[-]* du pavé numérique, ou la *molette* de la souris. Comme nous allons faire une sélection assez fine, appuyez quelques fois sur la touche *[-]* pour diminuer sensiblement la taille du cercle d'effet, et sur la vue de dessus, sélectionnez les deux points situés sur la ligne horizontale et correspondant au sommet de la carafe.

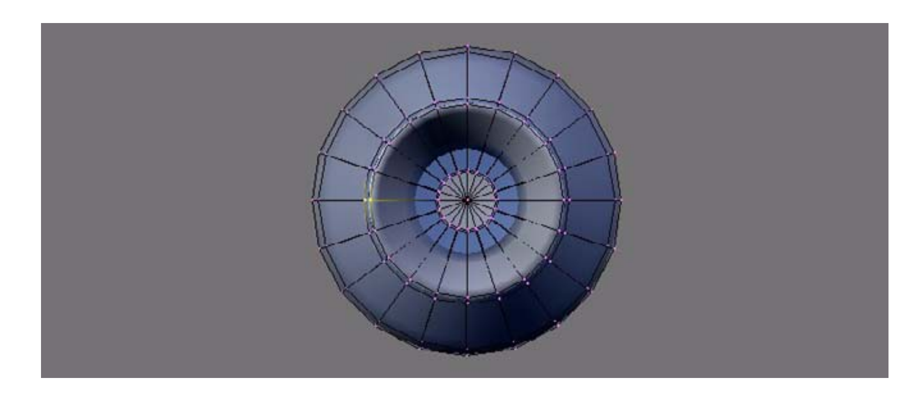


Figure 3–19
Sélection des points à faire tourner autour du curseur 3D

ASTUCE Utiliser des valeurs réglées

Lorsque vous transformez un objet, il est difficile d'être très précis à la souris, et de contrôler la portée de cette modification, surtout si vous « visez » des valeurs rondes ou précises. En maintenant la touche *[Ctrl]* pressée pendant le mouvement de la souris, vous contraignez la transformation à des multiples d'une unité entière pour les opérations de déplacement (touche *[G]*), de 5° pour les opérations de rotation (touche *[R]*), ou d'un facteur multiplicatif de 0.1 pour les opérations de redimensionnement (touche *[S]*).

Si la sélection vous convient, validez à l'aide du *bouton droit* de la souris. Maintenant, revenez dans la vue de face. Nous avons désormais tout ce qu'il nous faut : un centre de rotation défini comme étant le curseur 3D, et une sélection de points prêts à être mis en rotation. Il ne nous manque plus, en fait, qu'à réaliser la rotation ! Cela se fait au moyen de la touche *[R]* (pour *Rotate*, faire tourner, en français). Le rayon d'effet est certes assez grand, mais ne vous laissez pas impressionner : déplacez le curseur de la souris, et observez la valeur en bas de la vue 3D, elle indique en temps réel l'angle de rotation de la sélection.

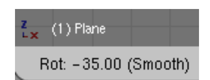


Figure 3–20
Angle de rotation lisible en temps réel

Maintenez appuyée la touche *[Ctrl]*, et déplacez la souris jusqu'à obtenir un angle de `-35.00°`, mais ne validez pas encore. Lâchez délicatement la souris (pour ne pas la bouger), puis la touche *[Ctrl]*, et utilisez maintenant les touches *[PageUp]* et *[PageDown]* pour régler le rayon d'effet de l'outil d'édition proportionnelle jusqu'à obtenir la forme souhaitée. Vous pouvez maintenant valider la rotation grâce à la touche *[Entrée]*.

Appuyez sur la touche *[A]* pour désélectionner tous les points qui le sont, mais ne quittez pas encore le mode *Edit* : il nous reste encore un accessoire important à donner à notre carafe !



Figure 3–21
La carafe est désormais presque complète.

Ajout de l'anse

Les outils de modélisation de Blender étant variés et versatiles, nous disposons, ici aussi, pour ajouter une anse à la carafe, de nombreuses méthodes. Nous en choisirons bien sûr une qui nous permettra de découvrir des facettes intéressantes de Blender.

Dans un premier temps, cliquez sur l'icône présentant un cube dans l'en-tête, afin de réactiver le *Backface-Culling*. Désormais, lorsque vous utiliserez l'outil de sélection *Border Select*, la sélection ne portera que sur les faces, arêtes et sommets visibles du premier plan. Ensuite, si vous avez quitté le menu *Editing*, retournez-y grâce à l'icône appropriée ou grâce à la touche *[F9]*. Dans l'onglet *Modifiers*, le modificateur *Subsurf* doit être actif ; passez la valeur de *Levels* à 2, afin que le tracé à l'écran corresponde bien au tracé du rendu. Enfoncez le bouton *Optimal Draw* ; à droite du nom du modificateur se trouve une série d'icônes, un petit bouton de type radio, et des curseurs pointant vers le haut et le bas. Cliquez sur le bouton radio pour l'activer : l'apparence de votre carafe dans la vue 3D prend immédiatement une autre allure !

Mode de sélection

Par défaut, lorsque vous utilisez un outil de sélection, ce sont des sommets que vous sélectionnez. Mais dans certains cas, il est plus intéressant d'appliquer certains outils (comme *Extrude*) à des arêtes ou des faces, plutôt qu'à des sommets. Dans l'en-tête, vous pouvez spécifier aisément le mode de sélection courant. Dans l'illustration qui suit, le bouton avec les quatre petits points active la sélection de sommets, la barre inclinée active la sélection d'arêtes, et enfin, le triangle avec le point central active la sélection de faces.

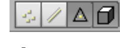


Figure 3–22

À noter que si vous maintenez la touche *[Maj]* pressée pendant que vous choisissez un mode de sélection, il devient possible de mélanger les modes de sélection !

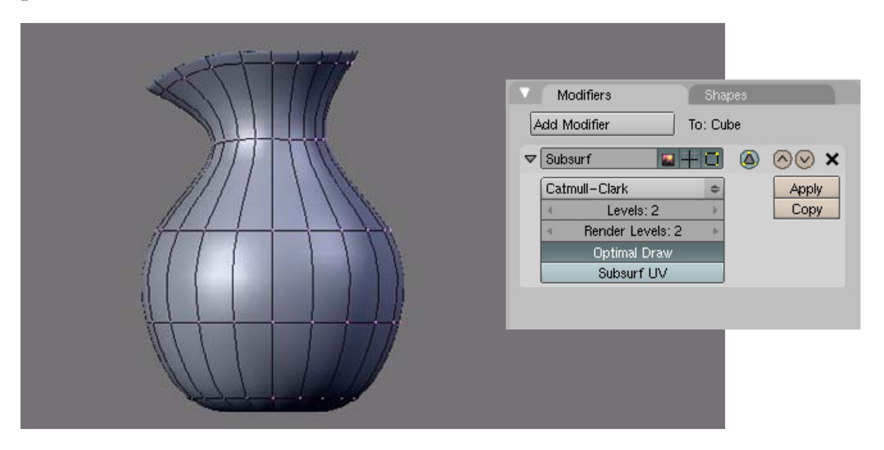


Figure 3–23
Le modificateur Subsurf
et l'option Optimal Draw en action

Placez-vous dans la grande vue 3D à gauche (qui contient actuellement la vue de face) et basculez-la en vue de côté, grâce à la touche *[3]* du pavé numérique. Puis, dans l'en-tête, activez le mode de sélection de faces.



Figure 3–24
Le triangle avec un point central est le bouton permettant d'activer le mode « sélection de faces ».

LE SAVIEZ-VOUS ?

Si les touches *[7]*, *[1]* et *[3]* affichent respectivement les vues de dessus, de face et de côté droit, les touches *[Ctrl]+[7]*, *[Ctrl]+[1]* et *[Ctrl]+[3]* affichent pour leur part les vues de dessous, de derrière et de côté gauche.

Dans la vue nouvellement transformée en vue de côté droit, activez l'outil *Border Select* cylindrique en appuyant deux fois consécutives sur la touche *[B]*. Diminuez le rayon du cercle de sélection grâce à la touche *[PageDown]* ou à la *molette* de la souris, puis sélectionnez les deux faces centrales de la deuxième rangée de faces.

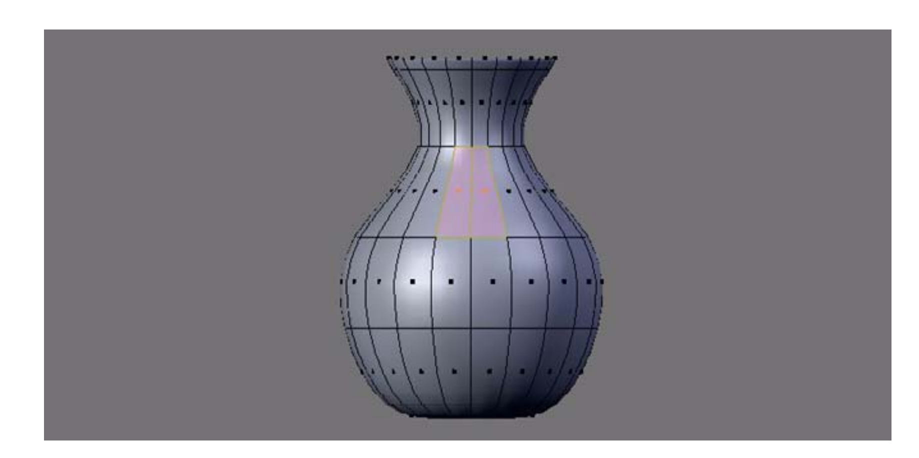


Figure 3–25
Sélection des deux faces à partir desquelles l'anse va être tirée

Revenez en vue de face grâce à la touche *[1]*. Nous allons construire une anse à notre carafe, en extrudant celle-ci à partir de notre sélection. Dans le menu *Mesh*, choisissez *Extrude*, ou appuyez sur la touche *[E]*. Blender affiche alors un menu pour vous demander la méthode d'extrusion ; choisissez *Region* (la proposition par défaut) en cliquant dessus ou en appuyant sur la touche *[Entrée]*.

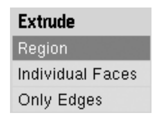


Figure 3–26
La boîte de dialogue de la fonction d'extrusion

Déplacez un peu la face extrudée vers le haut, mais pas trop, et validez avec le *bouton gauche* de la souris.

Les modes d'extrusion

Il existe jusqu'à quatre modes d'extrusion, en fonction du mode de sélection.
Region : l'extrusion se fait suivant la « normale moyenne » à la sélection.
Individual Faces : l'extrusion se fait, face par face, selon la normale propre à chaque face.
Only Edges : pareil que précédemment, sauf que seules les arêtes sont extrudées.
Only vertices : pareil que précédemment, sauf que seuls les sommets sont extrudés.

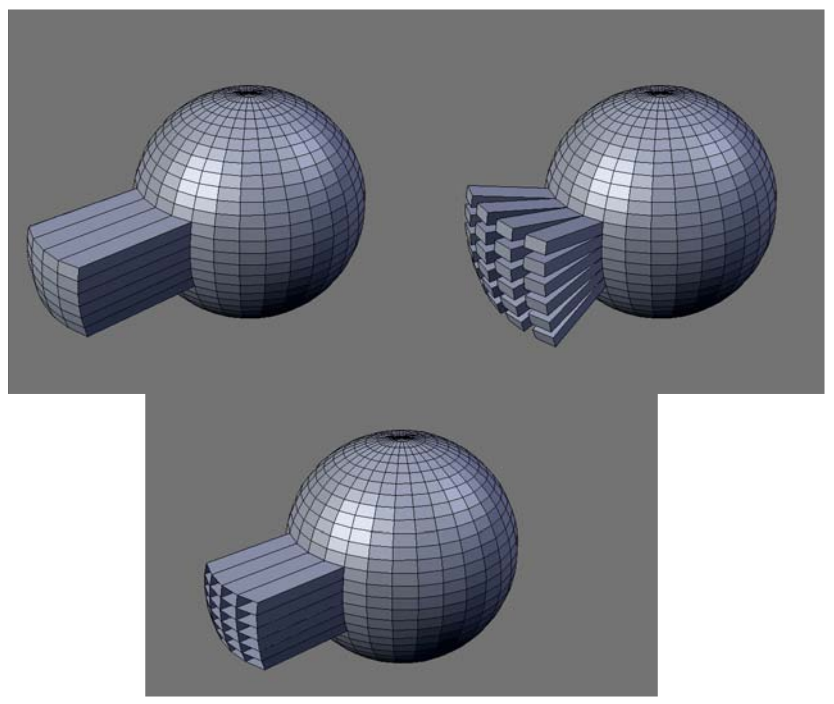


Figure 3–27 Illustration de 3 modes d'extrusion ; respectivement : Region, Individual Faces, Only Edges

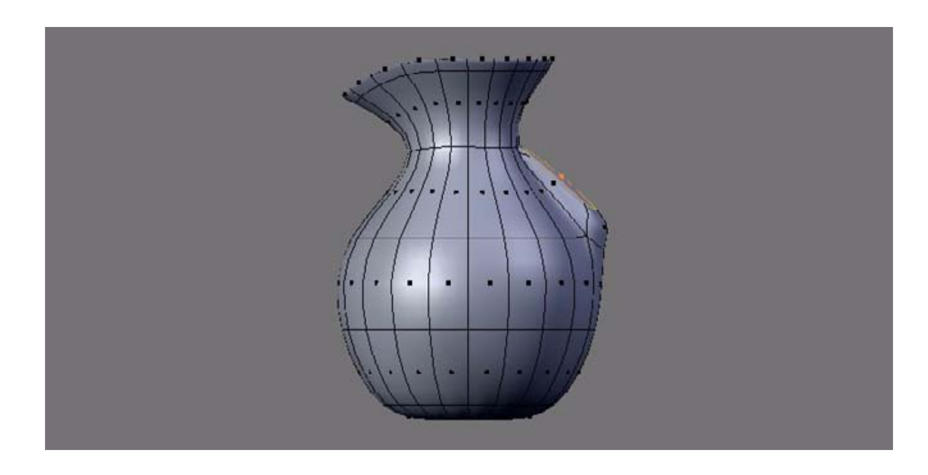


Figure 3–28
Première étape d'extrusion

Comme pivot des transformations, choisissez l'icône *Median Point* puis, dans la vue de dessus, appuyez sur la touche *[S]* pour diminuer la section de la sélection. Validez avec le *bouton gauche* de la souris, ou appuyez sur la touche *[Entrée]*.

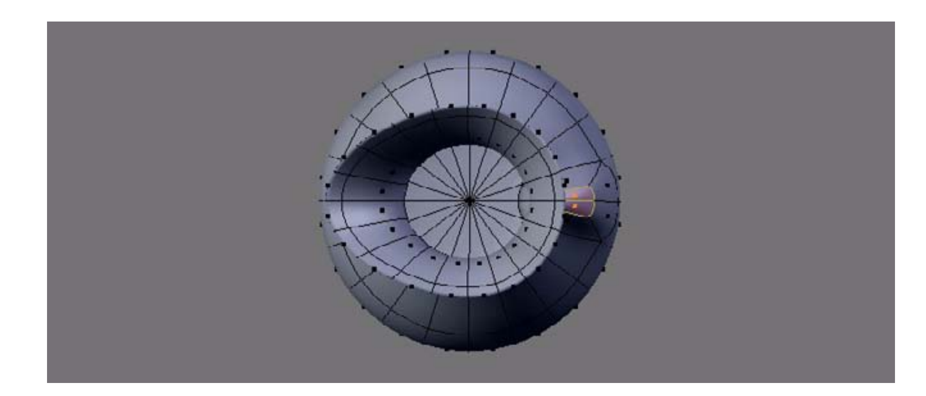


Figure 3–29
Redimensionnement de l'excroissance

De retour dans la vue de face, extrudez à deux reprises la sélection grâce à la touche *[E]*, en validant à chaque fois. Placez le curseur 3D au niveau de la rangée précédente, et dans l'en-tête, choisissez comme pivot *3D Cursor*.

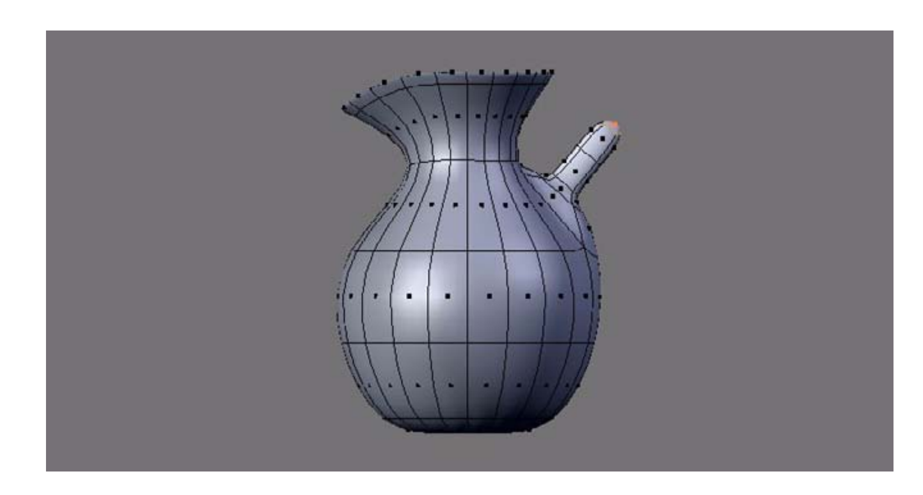


Figure 3–30
Par extrusions successives, l'anse se dessine.

Appuyez sur la touche *[R]* et imprimez aux dernières faces créées une légère rotation, et validez avec le *bouton gauche* ou la touche *[Entrée]*. Ensuite, répétez l'opération plusieurs fois : *[E]* pour extruder, *[Entrée]* pour valider, *bouton gauche* pour repositionner le curseur 3D au niveau des faces créées lors de l'étape précédente, *[R]* pour faire tourner légèrement la sélection, et *[Entrée]* pour valider. Au bout de quelques manipulations, vous aurez une anse acceptable. Utilisez la touche *[A]* pour déselectionner tout ce qui l'est.

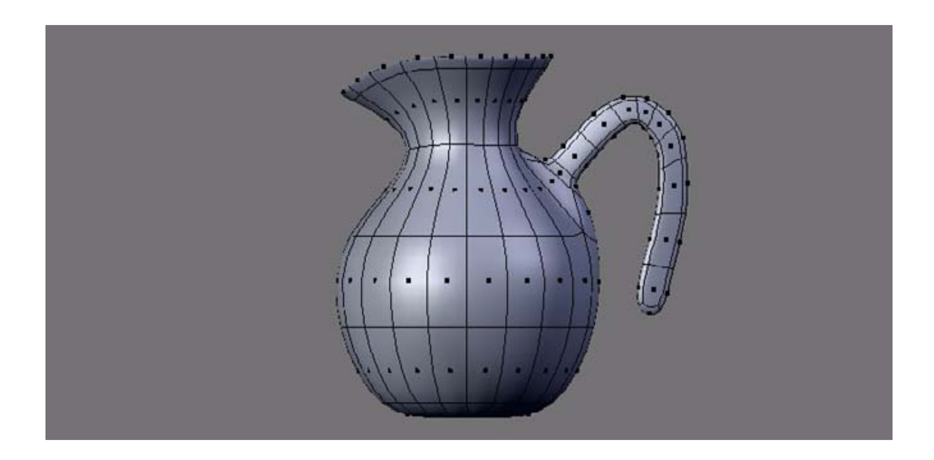


Figure 3–31
L'anse enfin complète

ASTUCE Actions suivant l'extrusion

En phase d'extrusion, vous pouvez à tout moment appuyer sur les touches *[G]*, *[R]* ou *[S]* de sorte à appliquer la transformation de votre choix aux faces, sommets ou arêtes en cours d'extrusion.

Si vous regardez de plus près dans la vue de dessus, vous remarquerez que l'épaisseur de l'anse y est plus faible que sa largeur dans la vue de face. Nous allons y remédier simplement, si vous l'estimez nécessaire. Désactivez à nouveau le *Backface-Culling* en cliquant sur l'icône appropriée de l'en-tête. Dans la vue de face, utilisez l'outil *Border Select* circulaire (deux fois la touche *[B]*) pour sélectionner toutes les faces de l'anse, jusqu'à sa base exclue.

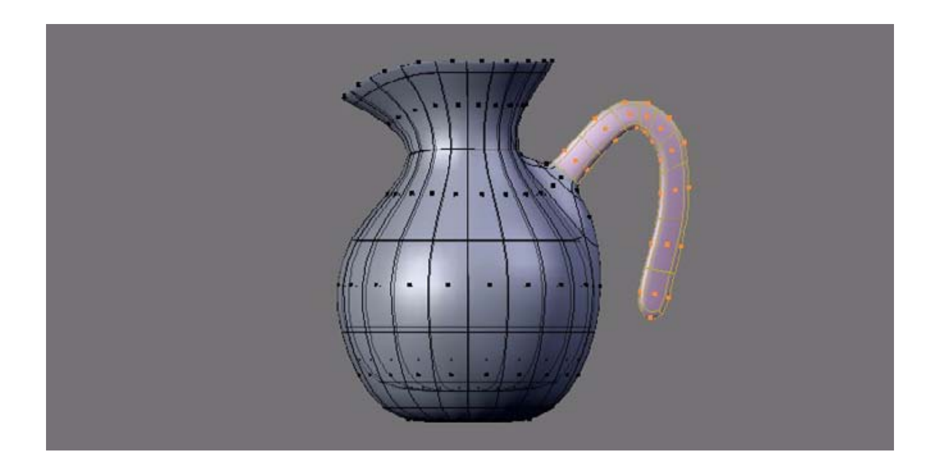


Figure 3–32
Sélection de toutes les faces constituant l'anse

Dans la vue de dessus (au besoin, utilisez la combinaison de touches *[Ctrl]+[flèche vers le haut]* pour maximiser la vue, puis *[Ctrl]+[flèche vers le bas]* pour restaurer les vues habituelles), changez le pivot en *Median Point* en cliquant sur l'icône appropriée de l'en-tête, et appuyez sur la touche *[S]* pour commencer le redimensionnement. Pendant celui-ci, appuyez sur la touche *[Y]* pour forcer le changement selon l'axe Y de la scène : une barre verticale apparaît à l'écran, pour vous indiquer que vous êtes en train de contraindre la transformation selon un axe particulier.

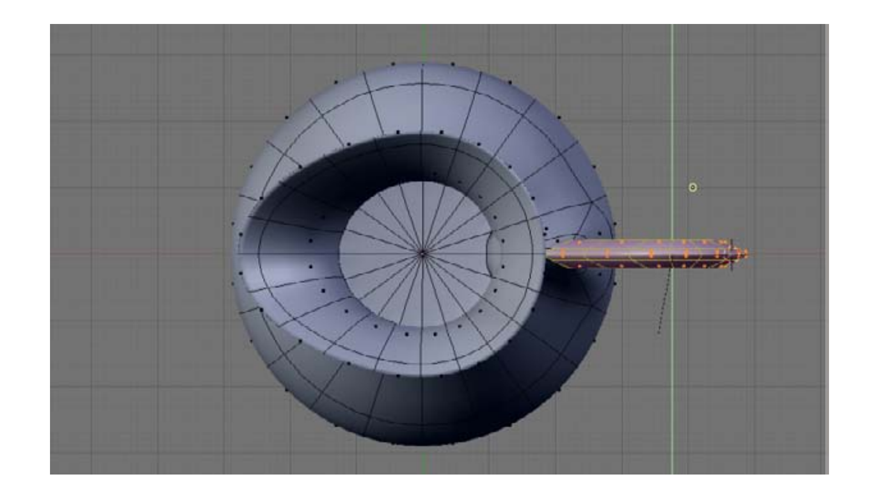
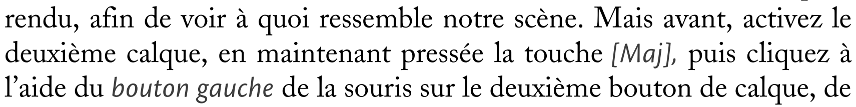


Figure 3–33
Redimensionnement de l'anse dans la direction Y

Lorsque vous êtes satisfait de l'épaisseur de votre anse, cliquez sur le *bouton gauche* ou sur la touche *[Entrée]* pour valider.



Vous avez fini de modéliser votre carafe ! Nous allons effectuer un rapide rendu, afin de voir à quoi ressemble notre scène. Mais avant, activez le deuxième calque, en maintenant pressée la touche *[Maj],* puis cliquez à l'aide du *bouton gauche* de la souris sur le deuxième bouton de calque, de sorte à ce que les boutons de calque, au milieu de l'en-tête de la plus grande vue 3D, ressemblent à l'illustration de la figure 3-34.

Si vous avez travaillé sur la base du fichier `exercice-ch03.01-depart.blend` fourni sur le DVD-Rom d'accompagnement, il vous suffit d'appuyer sur la touche *[F12]* pour obtenir le premier rendu suivant, qui vous récompense chaleureusement de vos premiers efforts.

Usage des calques

Blender vous permet de ranger les objets de votre scène jusque dans vingt calques différents. En mode *Object*, sélectionnez un objet et appuyez sur la touche *[M]*. Le gestionnaire de calques apparaît à l'écran. D'un clic du *bouton gauche* de la souris, sélectionnez le calque sur lequel l'objet doit être envoyé.

Vous pouvez également passer par le menu *Object* (touche *[F7]*) et dans les *Object buttons*, choisir à l'aide du *bouton gauche* de la souris le calque sur lequel doit figurer l'objet.

À noter que, dans les deux cas, vous pouvez envoyer un objet sur plusieurs calques à la fois : maintenez alors la touche *[Maj]* pressée, puis cliquez avec le *bouton gauche* sur les calques souhaités.



Figure 3–34
Les deux premiers calques sont actifs.



Figure 3–35
Notre travail de modélisation enfin achevé !

Création de votre premier matériau : le verre

Après avoir modélisé une carafe, nous allons nous attacher à comprendre comment la mettre en « couleurs », c'est-à-dire lui donner les propriétés visuelles qui vont permettre à notre cerveau de l'identifier comme étant constituée de verre.

> Vous pouvez soit démarrer sur la base de votre propre carafe, soit charger le fichier `exercice-ch03.01-final.blend` présent dans le répertoire `/exercices` du DVD-Rom d'accompagnement.

Création d'un nouveau matériau

Avec le *bouton droit* de la souris, sélectionnez la carafe, puis affichez la fenêtre des boutons relatives au *shading* grâce à la touche *[F5]*. Normalement, les *Material buttons* s'affichent automatiquement, conformément à l'illustration qui suit.

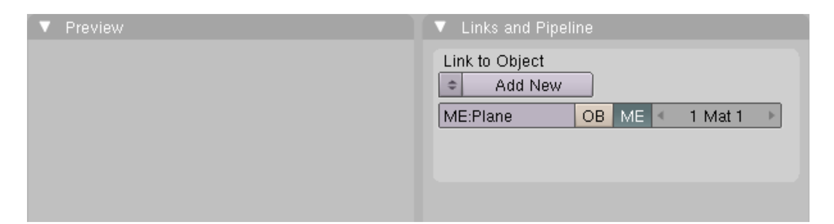


Figure 3–36 L'objet est pour l'instant vierge de tout matériau.

Le panneau de gauche, *Preview*, nous permettra de prévisualiser les matériaux en cours d'édition. Aucun matériau n'étant pour l'instant associé à la carafe, il est donc compréhensible qu'il soit vide. Le panneau suivant, *Material*, est également plutôt vide, mais contient un bouton *Add New* : en cliquant dessus, vous créez un nouveau matériau, dont tous les paramètres ont les valeurs par défaut, et évoquent une sorte de plastique gris assez peu intéressant. Vous noterez que, par défaut, il s'appelle `Material`. Cliquez sur le champ *MA:Material*, effacez le nom présent, puis remplacez-le par quelque chose de plus explicite, comme `Verre`.

Nous n'allons pas tarder à voir comment changer la couleur de notre matériau, mais dans un premier temps, intéressons-nous au panneau de prévisualisation, qui nous montre un carré d'un gris peu engageant. Repérez le bouton représentant une sphère jaune, et cliquez dessus ; Blender affiche désormais une grosse boule grise qui occupe l'essentiel du panneau. Cliquez également sur le dernier bouton (un cercle gris) pour activer l'anticrénelage et lisser la prévisualisation.

Options du panneau de prévisualisation

Sur le côté droit du panneau de prévisualisation se trouve une série de boutons rangés verticalement :
- le premier (carré rouge, par défaut) permet de réaliser un essai d'affichage du matériau en cours d'édition sur un plan ;
- le second (petite sphère jaune) l'affiche sur une sphère ;
- le troisième (cube gris) l'affiche sur un cube ;
- le quatrième (petite tête de singe rouge) l'affiche sur une primitive complexe en forme de tête de singe ;
- le cinquième l'affiche sur des mèches (utile pour les particules statiques) ;
- le sixième (une autre sphère jaune) l'affiche sur une grosse sphère.

Toutes les primitives sont munies d'un environnement à refléter, à l'exception de la deuxième sphère jaune, qui présente un simple « ciel » comme environnement. Choisir une forme évoquant au plus près celle de l'objet en cours d'édition est souvent utile pour mieux juger de l'allure du matériau.

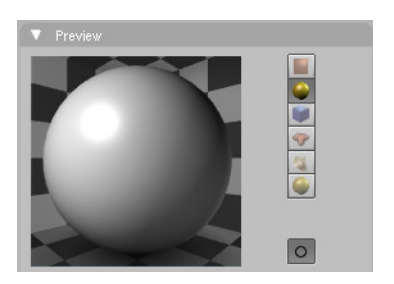


Figure 3–37
La prévisualisation en temps réel de votre matériau sur une primitive de votre choix : plan, sphère, cube, tête de singe, mèches (strands), sphère avec un ciel

Changement de la couleur

L'onglet *Material* présente toute une série de boutons et de curseurs qui peuvent vous paraître intimidants, mais les choses sont relativement simples à utiliser au début. Pour changer la couleur du matériau, il suffit de changer la valeur des trois composantes de couleur rouge, vert et bleu qui, par mélange, donneront la couleur finale voulue. Ces composantes sont représentées par les curseurs *R* (*Red*, rouge), *G* (*Green*, vert) et *B* (*Blue*, bleu). Par exemple, pour obtenir un léger vert d'eau (idéal pour notre matériau), nous allons spécifier les composantes suivantes : `R 0.700`, `G 0.950`, `B 0.700`.

ASTUCE Spécifier la couleur

Vous avez plusieurs options pour modifier la couleur de votre matériau.

- **Utiliser les curseurs :** vous pouvez, avec le *bouton gauche* de la souris, déplacer individuellement chaque curseur.
- **Saisir les valeurs numériques :** en cliquant avec le *bouton gauche* sur la valeur du bouton, vous pouvez l'éditer à l'aide du clavier.
- **Utiliser l'éditeur de couleurs :** en cliquant sur les nuanciers à gauche des boutons *Col*, *Spe* et *Mir*, vous pouvez appeler un outil graphique d'édition des couleurs qui vous permettra de choisir directement la couleur souhaitée.

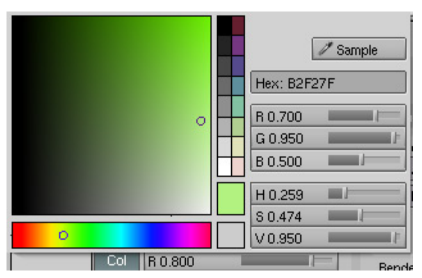


Figure 3–38 Le sélecteur de couleurs intégré à Blender

Ajouter de la transparence

Le panneau de prévisualisation est désormais mis à jour, mais nous n'en avons pas encore fini : nous souhaitons créer un matériau transparent. Il existe encore un curseur gérant le taux de transparence du matériau, et dont la composante porte le nom *A* (*Alpha*). Plus la valeur est basse, plus le matériau est transparent. Avec `A 0.00`, l'objet est totalement invisible ; avec `A 1.00`, il est totalement opaque. Pour notre matériau de verre, nous choisirons une valeur très faible, mais non nulle. Par exemple, `A 0.03` et nous activerons l'option *ZTransp* dans le panneau *Links and Pipeline*.

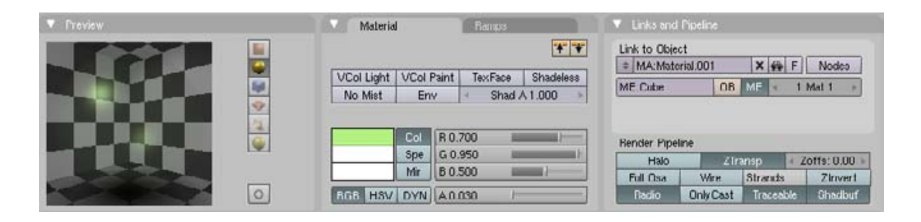


Figure 3–39
L'option ZTransp configurée dans les Material Buttons

Vous pouvez si vous le souhaitez effectuer un rendu de la scène (touche *[F12]*) pour observer votre matériau de verre dans un environnement « réel » plutôt que dans un panneau de prévisualisation. Le résultat vous paraîtra des plus surprenants : la carafe est tout simplement bleue et ne présente absolument pas, par transparence, l'arrière-plan prévu !

Les modes de transparence

Blender permet de travailler selon trois modes distincts de transparence.

- **Transparence Alpha :** la couleur du matériau est mélangée à celle du *World* dans les proportions suggérées par la valeur *Alpha* du matériau. C'est le comportement par défaut, et c'est ce qui se passe ici : si vous cliquez sur le bouton appelant les *World buttons*, vous verrez dans le panneau de prévisualisation que le « monde » est de couleur bleue.



Figure 3–40 La « transparence » ne révèle que le World de la scène plutôt que l'arrière-plan.

- **Transparence Z :** au moment du rendu, plutôt que de mélanger la couleur de l'objet à celle du *World*, Blender va la mélanger avec celle de l'arrière-plan. Pour ce faire, consultez le panneau *Links and Pipeline* et activez le bouton *ZTransp*.



Figure 3–41 Cet effet de transparence évoque plus un objet pratiquement invisible qu'un matériau transparent.

- **Transparence et raytracing :** non seulement, au moment du rendu, Blender va mélanger la couleur de l'objet avec celle des objets en arrière-plan, mais en plus, des options vont permettre d'activer la distorsion des objets observés au travers du verre. Dans l'onglet *Mirror Transp* repérez puis activez le bouton *Ray Transp*.



Figure 3–42 Grâce au raytracing, la transparence tient compte de la distorsion de la lumière au travers du verre, pour un résultat plus réaliste.

Ne vous inquiétez pas : il y a une explication logique à votre déception. Il existe plusieurs modes de transparence gérés par Blender, mais pour notre exemple, nous allons choisir la méthode de transparence avec *raytracing*. Pour cela, activez le bouton *Ray Transp* dans l'onglet *Mirror Transp*, spécifiez un *IOR* de `1.55` pour notre matériau de verre, ainsi qu'un *Depth* de `10` (attention, il y a deux champs *Depth*, l'un concernant les propriétés de *Ray Mirror*, et placé dans la colonne correspondante, et un autre pour les propriétés *Ray Transp*, également placé dans la colonne correspondante). Pour faire bonne mesure, nous donnerons également une petite valeur au paramètre *Filt* (pour *Filter*, filtre) : `0.050`. Les paramètres *Limit* et *Falloff* (relatifs à la transmissivité du matériau) seront laissés à leur valeurs par défaut.

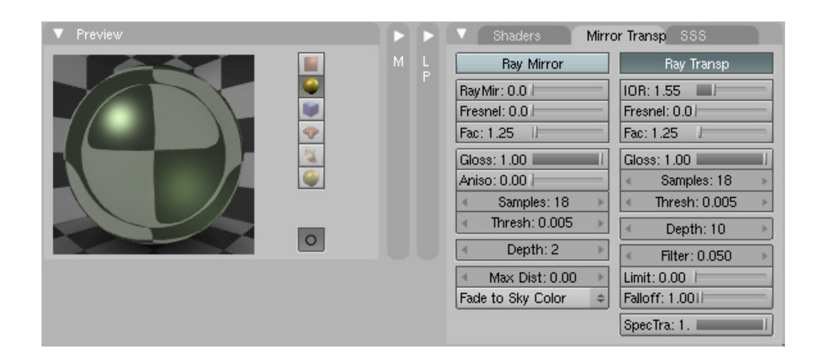


Figure 3–43
Les propriétés de transparence du verre

Remarque : les ombres des objets transparents

Si nous avons maintenant un matériau de verre correct, force est de constater que l'ombre projetée sur le mur (et les autres objets) n'est guère réaliste : les ombres des objets sont généralement aussi translucides que les objets sont transparents. Ici, en revanche, les ombres sont pleines et solides, comme si elles étaient projetées par des objets totalement opaques. Pour corriger cela, il faut activer le bouton *TraShadow* dans le panneau *Shaders* des objets recevant les ombres transparentes.

Choix des shaders

Nous pourrions nous en arrêter là, le résultat étant satisfaisant, mais il est possible d'améliorer encore un peu le réalisme du matériau, en spécifiant et en réglant les *shaders* du matériau. Blender propose en effet divers modèles de shaders. Les *Diffuse shaders* affectent uniquement la couleur de base du matériau, tandis que les *Specular shaders* affectent l'intensité et l'étendue des taches spéculaires (les reflets lumineux à la surface d'objets vernis, par exemple).

Le choix entre les différents modèles de shaders est effectué dans l'onglet *Shaders*, qui partage le même panneau que l'onglet *Mirror Transp*.

Le saviez-vous ?

Le moteur de rendu OpenGL qui permet l'affichage ombré dans les vues 3D utilise le célèbre ombrage de Gouraud, qui permet d'éclairer la surface des objets sans recourir à un calcul systématique de l'illumination de chaque pixel, ce qui grèverait sérieusement les performances de votre ordinateur.

La première ligne permet de définir le *Diffuse shader*, la seconde détermine le *Specular shader*. Nous allons dans cet exercice totalement ignorer les autres boutons et curseurs existants. Cliquez sur le menu déroulant présentant actuellement l'option *Lambert*, et choisissez *Oren-Nayar* en lieu et place, comme nouveau *Diffuse shader*. Le matériau étant transparent, il paraît logique qu'il ne reflète que peu de lumière, et donc que sa valeur de *Ref* soit faible. Qui plus est, il s'agit d'un matériau naturellement lisse, donc sa valeur de *Rough* devrait également être faible : en conséquence, diminuez la valeur de *Ref* à `0.10`, et *Rough* à `0.05`.

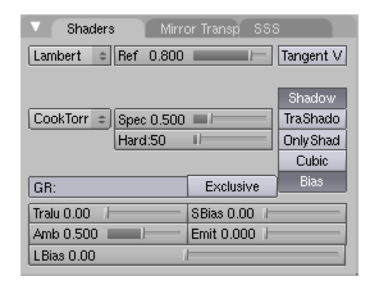


Figure 3–44
Les options de shaders par défaut

Passons maintenant au *Specular shader*. Nous allons conserver le shader *Cook-Torr* présenté par défaut dans le menu déroulant. Comme nous souhaitons que les reflets lumineux soient prononcés, nous augmenterons la valeur *Spec* ; de même, nous souhaitons que les taches lumineuses soient très « dures » sur les bords, nous augmenterons donc la valeur *Hard* : en conséquence, nous utiliserons une valeur de *Spec* égale à `1.25` et une valeur de *Hard* égale à `85`.

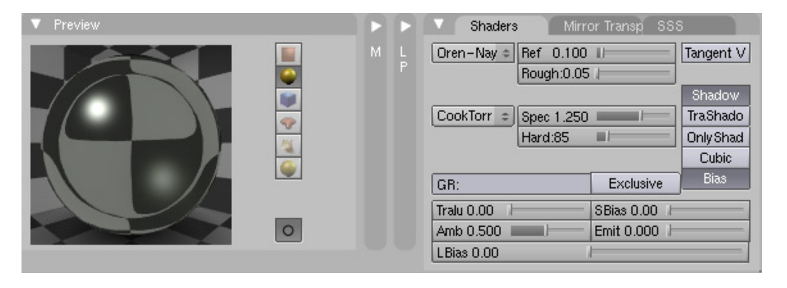


Figure 3–45
Nos shaders Diffuse et Specular

Rendre le matériau réflectif

Nous pouvons encore affiner le matériau de verre en lui donnant quelques propriétés réflectives, de sorte que l'environnement de la carafe soit visible dans les reflets du verre. Pour cela, nous allons retourner dans l'onglet *Mirror Transp*, et activer le bouton *Ray Mirror*. Le seul paramètre que nous changerons sera *Ray Mir*, et nous lui donnerons une faible valeur, comme `0.10`.

Vous trouverez sur le DVD-Rom d'accompagnement le fichier `exercice-ch03.02-final.blend` dans le répertoire `/exercices`.

Au sujet des options de raytracing

Dès lors que vous activez des options de *shading* ou d'éclairage propres au *raytracing*, il vous faut explicitement activer celui-ci dans les options de rendu. Dans le menu *Scene*, touche *F10]*, activez le bouton *Ray* dans le panneau *Render*.

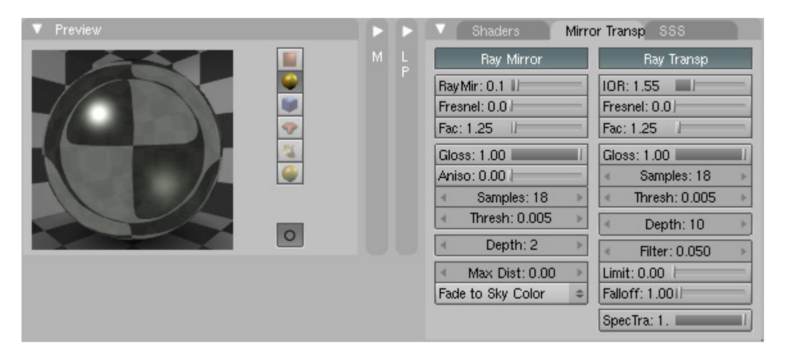


Figure 3–46
Les propriétés de réflexion du verre

chapitre 4



Seiko Chronograph, © 2004 par Zsolt Stefan : http://deeppixel.uw.hu/gallery.html

Techniques de modélisation

L'art de la modélisation est un genre à part dans l'imagerie de synthèse. De bons modèles sont nécessaires pour inspirer réalisme, atmosphère ou émotions. Ce chapitre vous présente les outils que Blender met à votre disposition pour remplir cette fonction. Blender est parfaitement à l'aise avec la modélisation polygonale, et fournit dans ce domaine de nombreux outils qui vont de l'utile à l'indispensable. Il permet, malgré tout, de modéliser à l'aide de courbes, de surfaces mathématiques (Bézier ou NURBS), ou encore de méta-éléments qui fonctionnent un peu à la façon de gouttes de mercure qui s'agglomèrent selon vos souhaits. Ce chapitre n'aura pas la prétention de vous apprendre à modéliser ; pour cela, il vous faudra écumer les forums d'utilisateurs, étudier les maillages de leurs modèles lorsqu'ils les mettront à disposition ou en montreront une vue en mode fil de fer, suivre de nombreux didacticiels... Il n'y a pas de secret, car même avec un document vous expliquant pas à pas comment modéliser, par exemple, un corps humain de façon réaliste, il vous faudra retrousser les manches. Ce chapitre a pour seule ambition de vous donner les outils pour y arriver, de vous concentrer sur la finalité plutôt que sur le moyen.

SOMMAIRE

- Polygones, NURBS, méta-éléments
- Courbes, objets textes, modificateurs

MOTS-CLÉS

- Sommets
- Facettes
- Arêtes
- Courbes
- Bézier
- NURBS
- Primitives
- Subsurf
- Booléens
- Boucles d'arêtes

Modélisation polygonale

La modélisation polygonale est un très vaste sujet, Blender étant doté de nombreux outils dans ce domaine. Le contenu de ce chapitre n'est malheureusement qu'un aperçu de ce qui est possible, l'expérience et une bonne connaissance du logiciel permettant souvent d'obtenir des résultats quasi similaires par divers moyens, plus ou moins complexes.

Les primitives

> **Astuce Appel de la boîte à outils**
>
> Outre passer par le menu *Add*, vous pouvez recourir à l'une des trois méthodes suivantes pour appeler la boîte à outils de Blender :
> - touche *[Espace]* ;
> - combinaison de touches *[Maj]+[A]* ;
> - pression continue sur le *bouton gauche* de la souris.

Blender propose un certain nombre de primitives prêtes à l'emploi. Les associer permet de construire des objets simples, ou de s'en servir comme base à des objets plus complexes. Pour ajouter une nouvelle primitive, il faut passer par le menu *Add* de la barre principale, ou par la boîte à outils (*[Espace]>Add>Mesh*), puis choisir la primitive à insérer. La nouvelle primitive est automatiquement en mode *Edit* lors de son insertion, tous ses sommets étant sélectionnés. Certaines primitives possèdent des paramètres qu'il faut au préalable définir avant qu'elles ne soient affichées.

- *Plane* : insère un objet de type plan. Cette primitive est souvent le point de départ de toute modélisation, l'utilisateur supprimant tous les sommets sauf un, et ajoutant des sommets (*[Ctrl]+bouton gauche* de la souris) en construisant des faces au fur et à mesure (touche *[F]* avec au moins trois sommets sélectionnés). Cet objet n'a pas d'épaisseur.

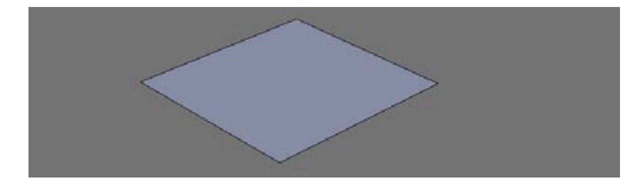


Figure 4–1
Un objet de type plan

- *Cube* : insère un objet de type cube. Cette primitive est souvent le point de départ des modélisations à base d'extrusion, où l'utilisateur décrit d'abord des formes simples avant de détailler celles-ci à l'aide des outils couteau (touche *[K]*) et extrusion (touche *[E]*).

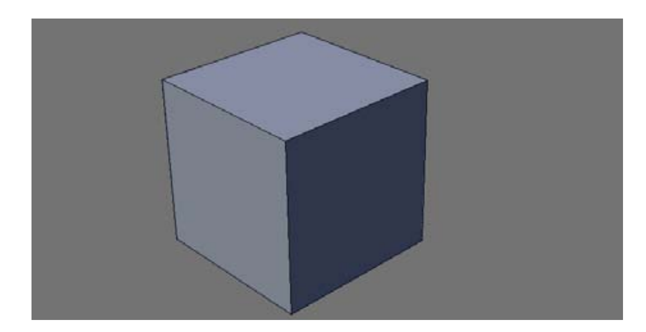


Figure 4–2
Un objet de type cube

- *Circle* : insère un simple cercle. À l'appel de cette primitive, Blender demande le nombre de sommets (*Vertices*) devant constituer le cercle ; un minimum de trois sommets est bien sûr nécessaire pour constituer un profil clos. Les sommets sont reliés les uns aux autres par des arêtes, mais par aucune face. De plus, l'objet n'a aucune épaisseur. En conséquence, il n'apparaît normalement pas lors des rendus, et n'est souvent que le point de départ de modélisations plus complexes. Vous pouvez également spécifier le rayon (*Radius*) du cercle. Enfin, l'option *Fill* permet de clore la surface, transformant le cercle en disque.

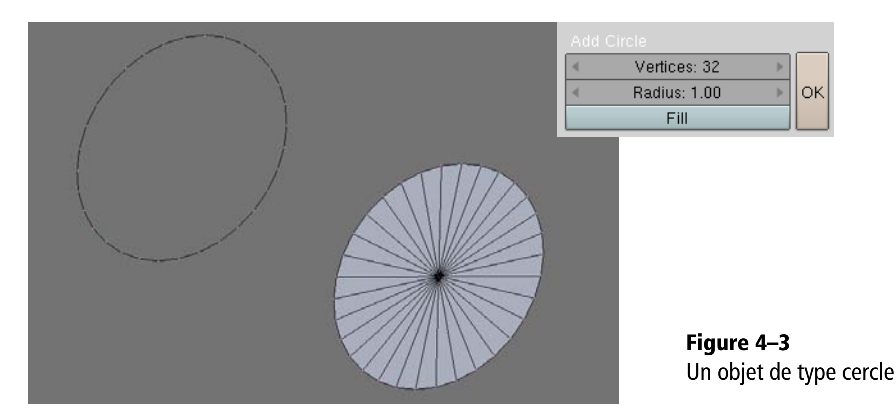


Figure 4–3
Un objet de type cercle

- *UVsphere* : insère un objet de type sphère. Cette primitive est constituée de facettes quadrangulaires ; la résolution de la sphère (le nombre de facettes la constituant) est déterminée interactivement par les paramètres *Segments* et *Rings*, lors de l'appel de cette primitive. Vous pouvez également spécifier le rayon (*Radius*) de la sphère.

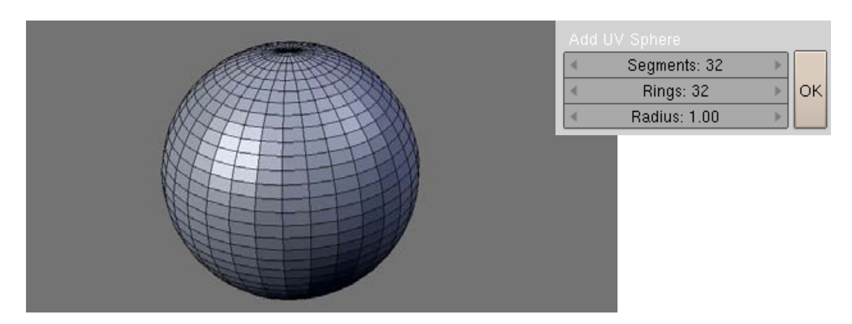


Figure 4–4
Un objet de type sphère

- *Icosphere* : insère également un objet de type sphère, toutefois constituée de facettes triangulaires ; augmenter le nombre de subdivision permet d'augmenter la résolution de l'icosphère. *Icosphere* produit des résultats très proches d'*UVsphere* mais avec un maillage plus économique en sommets pour une précision en surface à peu près équivalente. Vous pouvez également spécifier le rayon (*Radius*) de la sphère.

3DS MAX Primitive Géosphère

Dans 3ds max, il est possible de créer des géosphères : sphères à base de trigones. Il existe trois bases géodésiques (déploiement du maillage) de type :
- tetra ;
- octa ;
- icosa.

Le type icosa est l'équivalent de l'icosphère dans Blender.
Si l'on regarde le sommet de la géosphère, on remarque que celle-ci est composée de trois tranches pour le type tetra, quatre pour l'octa et cinq pour l'icosa.

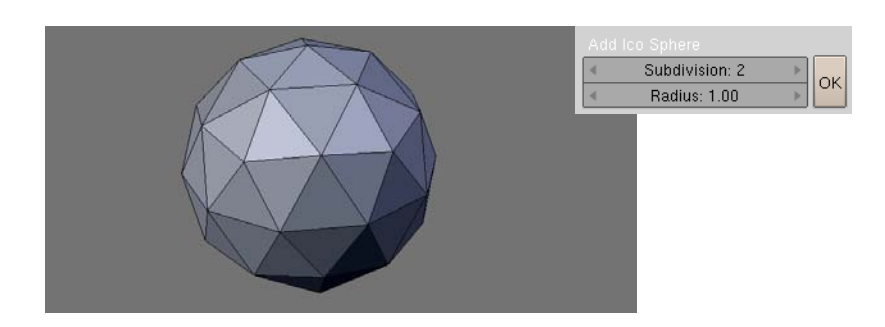


Figure 4–5
Un objet de de type icosphere

La primitive Tube

Elle n'existe plus dans Blender ; pour créer un maillage de type tube, ajoutez un maillage de type *Cylinder* et désactivez l'option *Cap Ends* : le cylindre qui sera affiché ne sera pas fermé à ses extrémités.

- *Cylinder* : insère un objet de type cylindre. Cette primitive a une base circulaire, qui se définit de la même façon que pour la primitive *Circle*, grâce aux paramètres *Vertices* et *Radius*. Elle possède toutefois un paramètre supplémentaire, la longueur du cylindre (*Depth*), ainsi que la possibilité de fermer ses extrémités par des facettes (option *Cap Ends*).

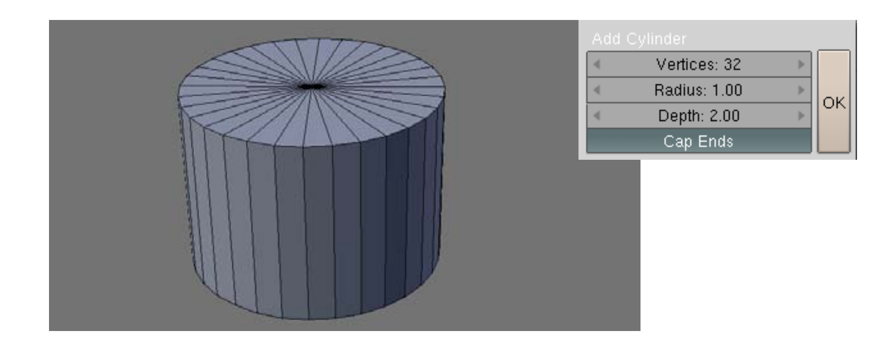
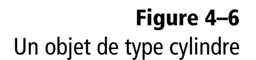


Figure 4–6
Un objet de type cylindre



Primitive Pyramide

Elle n'a pas d'équivalent sous Blender mais peut facilement être simulée par un cône dont le nombre de *Vertices* est fixé à 4.

- *Cone* : insère un objet de type cône, de base circulaire ; il est défini exactement de la même façon que la primitive *Cylinder*, excepté qu'il n'y a qu'une seule extrémité, qui peut ou non être close par des facettes (option *Cap Ends*). Le cône pourrait être un cylindre dont tous les sommets de la face supérieure auraient été fondus en un point central.

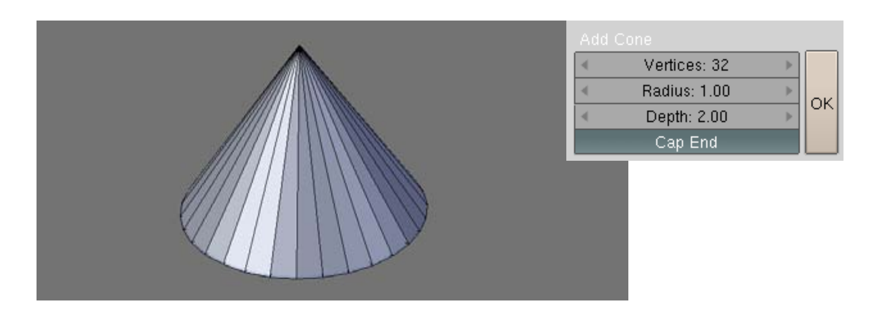


Figure 4–7
Un objet de type cône

- *Grid* : insère un objet de type grille. Il pourrait s'agir d'un objet de type plan dont la résolution serait déterminée individuellement dans ses directions locales X et Y.

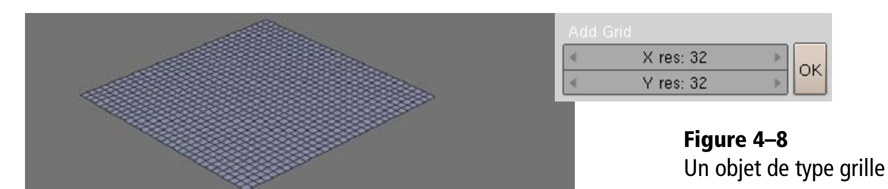


Figure 4–8
Un objet de type grille

- *Monkey* : insère un objet de type tête de singe. En fait, ce modèle a un prénom, Suzanne, et se trouve être la mascotte du logiciel Blender. On ne compte pas le nombre de nouvelles fonctionnalités de Blender testées sur la pauvre Suzanne à chaque innovation logicielle.

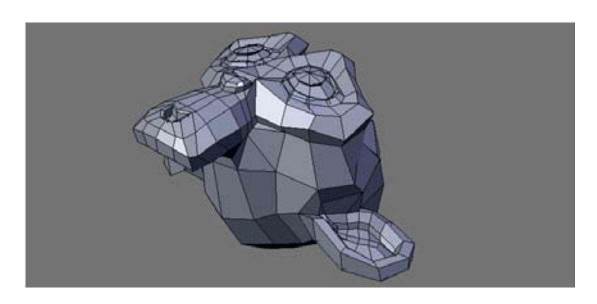


Figure 4–9
Le modèle Suzanne, mascotte de Blender

- *Empty Mesh :* insère un objet vide, doté d'une origine et d'un système de coordonées locales. Fonctionnant à l'identique d'un simple Empty, il offre la possibilité supplémentaire d'être matérialisé sous forme de différentes primitives (cône, sphère, cube, cercle) ou de systèmes d'axes (axes simples, flèche seule, flèches).
- *Torus* : insère un objet de type tore. Il s'agit en fait d'un cylindre (de rayon égal à *Minor Radius*, et composé d'un nombre de segments égal à *Minor Segments*) courbe rebouclant sur lui-même, au terme d'une trajectoire circulaire (de rayon égal à *Major Radius*, et composée d'un nombre de segments égal à *Major Segments*).

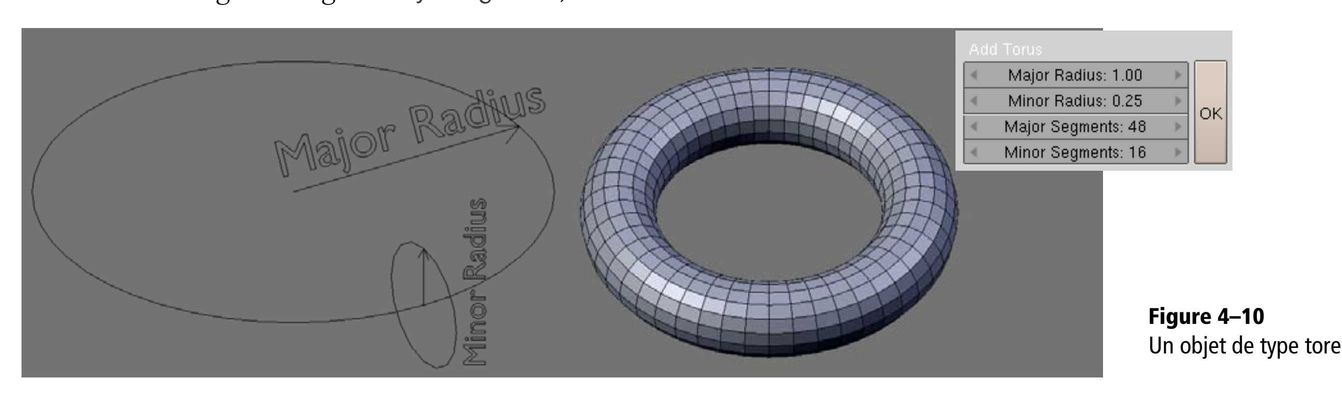


Figure 4–10
Un objet de type tore

Les outils de modélisation de base

Ce sont des fonctions qui seront fréquemment invoquées par l'utilisateur débutant, et qui lui donneront déjà une certaine autonomie par rapport à la simple utilisation des primitives abordées jusqu'à présent.

Joindre deux maillages

Il arrivera fréquemment que vous construisiez des ensembles de formes à l'aide de primitives, et que vous désiriez à la fin (ou à n'importe quel moment du processus de modélisation) joindre les différents objets distincts au sein d'un même objet. Pour cela, vous sélectionnerez un premier objet avec le *bouton droit* de la souris, puis en maintenant la touche *[Maj]* pressée, vous ajouterez d'autres objets à la sélection, toujours avec le *bouton droit* de la souris. La combinaison de touches *[Ctrl]+[J]* (*[J]* pour *Join*, joindre) vous permet de rassembler tous ces objets en un seul ; en mode *Edit*, vous remarquerez que la nouvelle entité sera constituée des maillages de chacun des objets, chacun demeurant distinct. L'objet résultant portera le nom du dernier objet ajouté à la sélection, et son centre sera le centre de ce même dernier objet.

ASTUCE
Sélectionner les sommets liés entre eux

Comme nous venons de le voir, vous pouvez ajouter à un maillage des groupes de sommets qui ne sont pas forcément liés entre eux. Pour des maillages complexes, il devient alors très difficile, à un moment donné, de sélectionner un même groupe de sommets uniquement grâce à la boîte de sélection invoquée par la touche *[B]*. En mode *Edit*, lorsqu'aucun sommet n'est sélectionné, vous pouvez toutefois amener le curseur de la souris à proximité d'un sommet en particulier, et utiliser la touche *[L]* (pour *Linked*, liés). Si vous êtes suffisamment proche (un message « `Error: Nothing indicated` » étant retourné par Blender, dans le cas contraire), le sommet en question ainsi que tous les sommets qui lui sont liés par des arêtes sont automatiquement sélectionnés.

ASTUCE Déplacer les centres des objets

Suite à diverses opérations de fusion ou de séparation de maillages, vos objets peuvent se retrouver avec des centres éloignés du centre géométrique théorique du maillage, ou simplement de l'endroit où vous auriez pu souhaiter le placer. Dans le panneau *Mesh* du menu *Editing*, vous trouverez trois boutons qui, hors du mode *Edit*, vous permettront de positionner différemment le centre de l'objet.

- *Centre* : si le centre est éloigné du centre géométrique théorique de l'objet, le maillage de l'objet est déplacé de sorte à ce que son centre géométrique corresponde avec le centre distant. C'est le maillage qui est déplacé, et non le centre !
- *Centre New* : si le centre est éloigné du centre géométrique théorique de l'objet, le centre distant est déplacé pour correspondre avec le centre géométrique de l'objet. Cette fois, c'est le centre qui est déplacé, et non l'objet.
- *Centre Cursor* : quelles que soient les positions du centre géométrique théorique ou du centre effectif, la position du centre est redéfinie pour qu'elle coïncide avec la position du curseur 3D.

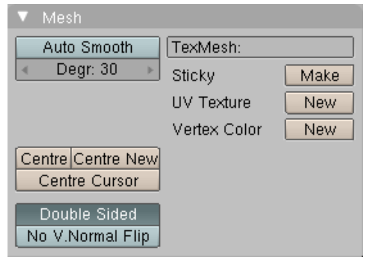


Figure 4–11 Le panneau Mesh et les boutons de positionnement du centre d'un objet

Séparer un maillage pour former deux objets distincts

Il s'agit bien évidemment de l'opération inverse de la précédente. En mode *Edit*, sélectionnez un groupe de sommets par la méthode de votre choix (sélection directe avec le *bouton droit* de la souris, boîte de sélection avec la touche *[B]*, sélection des sommets liés avec la touche *[L]*, etc.), appuyez sur la touche *[P]* et choisissez l'option *Selected*. La sélection est alors séparée du maillage en cours d'édition. Le nouvel objet séparé conserve le même centre que l'objet d'origine, et prend un nom dérivé du précédent (par exemple, `OB:Voiture` devient `OB:Voiture.001`).

La fonction *Separate* admet trois options :

- *Selected* : sépare la sélection courante de sommets du maillage en cours d'édition ;
- *All Loose Parts* : un objet peut être constitué de plusieurs maillages qui ne sont pas reliés entre eux par des arêtes ou des facettes ; cette option permet de les séparer automatiquement ;
- *By Material* : lorsqu'un même objet s'est vu attribué plusieurs matériaux grâce aux indices matériau (voir chapitre 5, *Maîtriser les matériaux de Blender*), cette fonction permet de créer des maillages distincts pour chaque indice matériau.



Figure 4–12
Le menu de la fonction Separate, touche [P]

Extrusion

L'opération d'extrusion se réalise en mode *Edit*, sur une facette unique, ou sur un groupe de facettes. Elle consiste à générer un volume allongé pour donner une forme tridimensionnelle à la facette d'origine.

> **3DS MAX Modificateurs Extrusion et Tour**
>
> Extrusion et Tour ne se présentent pas sous forme de modificateurs dans Blender, mais sous forme d'outils de modélisation. Il en résulte que le maillage, une fois généré par les fonctions *Extrude* ou *Spin* de Blender, ne peut être redéfini interactivement.

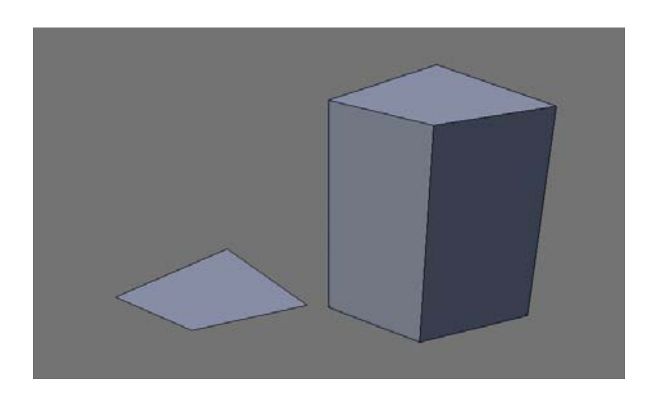


Figure 4–13
À gauche, un simple plan de forme irrégulière, et à droite, le volume généré par extrusion du plan

L'opération d'extrusion est commandée par la touche *[E]* ou par le menu *Mesh>Extrude*. Il existe plusieurs modes d'extrusion, comme en témoigne la boîte de dialogue qui apparaît lorsque l'opération est lancée. Les options disponibles dépendent de la sélection et du mode de sélection (*Vertex select mode*, *Edge select mode* et *Face select mode*).

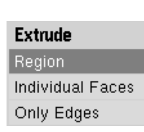


Figure 4–14
La boîte de dialogue de la fonction d'extrusion

- *Region* : il s'agit du mode d'extrusion par défaut. La sélection est extrudée le long de la normale moyenne du groupe de facettes. Les surfaces aux extrémités du volume extrudé sont rigoureusement identiques.

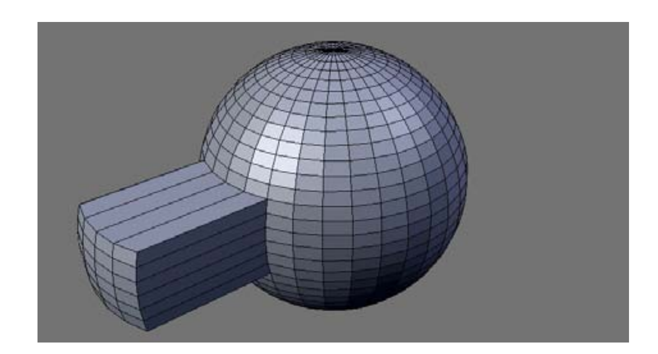


Figure 4–15
Exemple d'extrusion d'un groupe de facettes en mode Region

Astuce Les outils de sélection basés sur la dureté ou la planéité des arêtes

Deux outils existent pour faciliter la vie des modeleurs lorsqu'ils réalisent des modèles techniques et/ou mécaniques. Ils fonctionnent par comparaison des angles formés par les arêtes ou les facettes adjacentes.

Le premier outil (*Select Sharp Edges*) permet de sélectionner les arêtes qui forment des angles vifs, l'angle limite pouvant être fixé par l'utilisateur. Il s'utilise en mode de sélection des sommets ou des arêtes, et est appelé grâce à la combinaison de touches *[Ctrl]+[Alt]+[Maj]+[S]*. Il sélectionne automatiquement toutes les arêtes répondant au critère angulaire ; aucune sélection initiale n'est donc nécessaire. Par exemple, en mode *Edge Select*, cet outil appliqué à un cylindre standard, va retourner l'angle vif formé entre le corps cylindrique et les deux faces planes.

Le second outil (*Select Linked Flat Faces*) permet de sélectionner l'ensemble des facettes qui forment des angles très faibles les unes par rapport aux autres, l'angle limite pouvant également être fixé par l'utilisateur. Il s'utilise uniquement en mode de sélection des facettes, et est appelé grâce à la combinaison de touches *[Ctrl]+[Alt]+[Maj]+[F]*. Il sélectionne automatiquement toutes les arêtes répondant au critère angulaire, le test étant toutefois réalisé par rapport à une facette de référence, qui devra donc être sélectionnée au préalable. Par exemple, en mode *Face Select*, cet outil appliqué à un cylindre standard, avec une des facettes constituant l'enveloppe cylindrique sélectionnée, va retourner le corps du cylindre entier.

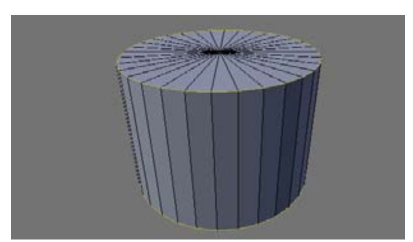


Figure 4–16
Sélection des arêtes en mode Edge Select

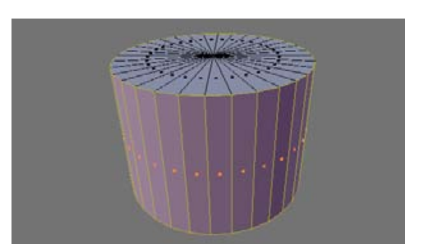


Figure 4–17
Sélection des facettes en mode Face Select

- *Individual Faces* : chaque face est extrudée selon sa propre normale. Il en résulte que chaque facette engendre son propre volume extrudé.

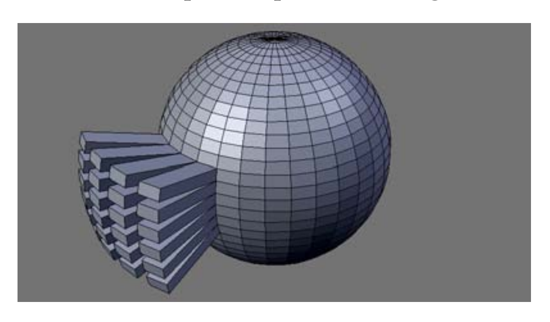


Figure 4–18
Exemple d'extrusion d'un groupe de facettes en mode Individual Faces (facettes individuelles)

- *Only Edges* : identique au mode *Region*, à ceci près que le volume généré n'est pas clos par une facette, mais reste ouvert.

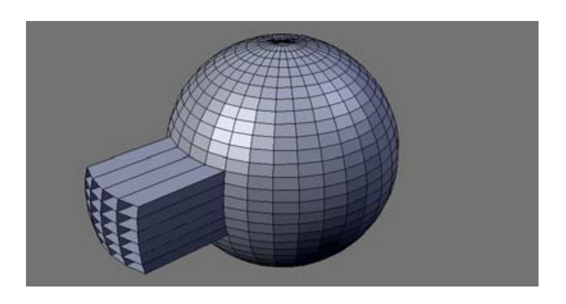


Figure 4–19
Exemple d'extrusion d'un groupe de facettes en mode Only Edges (arêtes seulement)

ASTUCE **Shrink et Fatten**

Littéralement, il s'agit des fonctions diminuer et grossir. C'est un mode de transformation cousin tenant à la fois de l'outil d'extrusion et de celui de redimensionnement. En utilisant la combinaison de touches *[Alt]+[S]*, vous activez le mode *Shrink/Fatten* ; la sélection est alors redimensionnée proportionnellement à sa distance par rapport au centre de l'objet. Si vous déplacez le curseur de la souris vers le centre, la sélection sera diminuée ; si vous l'éloignez, elle sera grossie. Le *bouton gauche* de la souris ou la touche *[Entrée]* valide l'action, tandis que le *bouton droit* ou la touche *[Echap]* l'annulent.

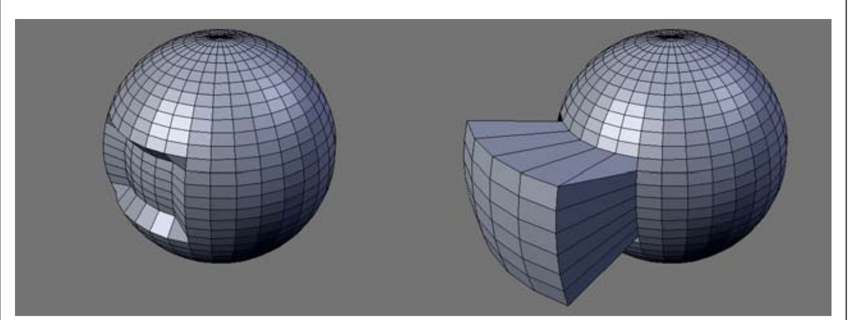


Figure 4–20 La fonction Shrink (à gauche) et Fatten (à droite) produisent des résultats voisins de l'extrusion, mais avec une augmentation ou une diminution de la surface de la seconde extrémité

ASTUCE **L'outil pousser/tirer (Push/Pull)**

Cet outil fonctionne en mode *Edit*, sur une sélection de points de contrôle. En utilisant la combinaison de touches *[Maj]+[P]*, vous pouvez forcer le redimensionnement de la sélection. À la différence, toutefois, de la touche *[S]* qui redimensionne la sélection de façon homothétique, *Push/Pull* dilate celle-ci plus que ne la redimensionne, en déplaçant tous les points de contrôle de la même distance par rapport au barycentre de la sélection.

- *Only Vertices* : identique au mode *Only Edges*, à ceci près que seuls les sommets et les arêtes sont générés, pas les facettes.

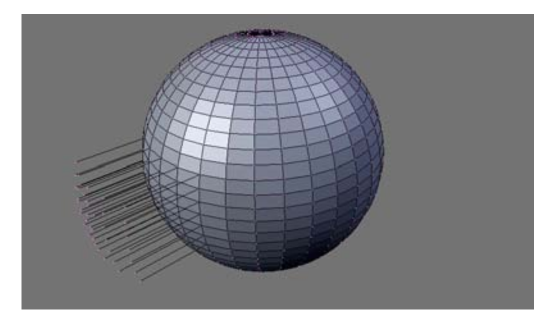


Figure 4–21

Objets de révolution : fonction Spin

La fonction *Spin* permet de générer un objet de révolution en trois dimensions par rotation d'un groupe de facettes en deux dimensions.

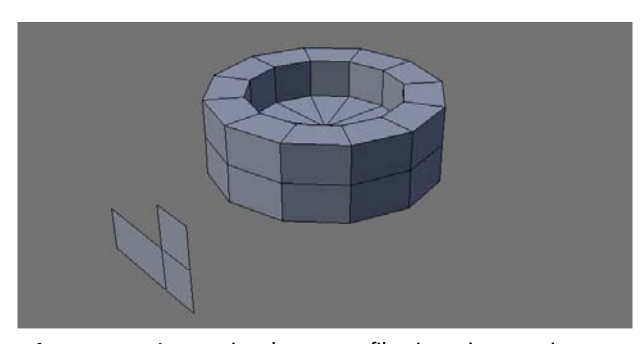


Figure 4–23 Au premier plan, un profil qui sert à construire, par rotations successives, l'objet de révolution qui se trouve à l'arrière-plan.

En mode *Edit*, dans le menu *Editing*, touche *[F9]*, un nouveau panneau *Mesh Tools* fait son apparition. Il contient de nombreux outils de modélisation. Avec tous les sommets d'un profil clos sélectionnés, vous pouvez spécifier l'angle sur lequel sera projeté le profil grâce au paramètre *Degr* (par défaut `90°` ; pour un objet de révolution complet, choisissez `360°`), et en combien d'étapes (chaque étape représentera un segment de rotation) grâce au paramètre *Steps* (par défaut `9` ; augmentez ce nombre pour améliorer la résolution de l'objet de révolution).

Au moment de cliquer sur le bouton *Spin*, le curseur de la souris se transformera en une sorte de point d'interrogation. Blender attend en fait que vous cliquiez dans la vue 3D, définissant ainsi le plan de rotation du futur objet de révolution. À noter que le centre de rotation sera le cur-

Bon à savoir **Sommets en double**

Lorsque vous commandez une opération *Spin* sur `360°`, le dernier profil créé coïncide avec le profil d'origine. Lors du rendu ou dans la vue ombrée, un mauvais ombrage des facettes peut être constaté en raison de la mauvaise interprétation des normales, en particulier lorsque le modificateur *Subsurf* est actif. La solution consiste à :

1. sélectionner tous les sommets de l'objet de révolution et supprimer les sommets en double grâce au bouton *Rem Doubles* du panneau *Mesh Tools ;*
2. recalculer les normales de l'objet, grâce à la combinaison de touches *[Ctrl]+[N].*

Astuce **Outil de sélection par chemin**

Cet outil nécessite d'avoir deux sommets quelconques sélectionnés au sein d'un même maillage, et d'être appelé par la touche *[W]* en choisissant l'option *Path Select*. L'outil va alors évaluer toutes les arêtes partant et arrivant à ces deux sommets pour déterminer le chemin d'arêtes le plus court. Deux méthodes d'évaluation sont proposées : la première calcule la distance physique la plus courte, la seconde calcule la distance la plus courte du point de vue topologique. Dans les deux cas, le chemin calculé se transforme en sélection.

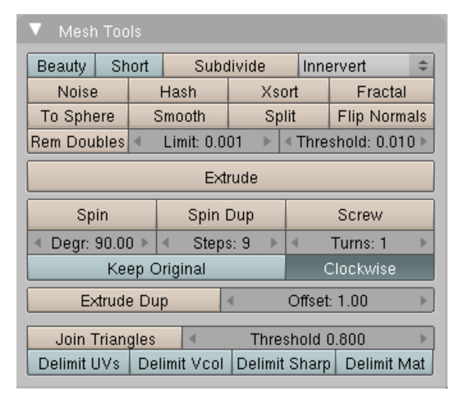


Figure 4–22 Le panneau Mesh Tools

seur 3D. Pour créer un objet typique, il vous faudra donc, par exemple, bâtir votre profil dans la vue de face ou de côté (touches *[1]* ou *[3]* du pavé numérique), positionner le curseur 3D sur l'axe de rotation dans la vue de dessus (touche *[7]* du pavé numérique), et après avoir cliqué sur le bouton *Spin*, indiquer la vue de dessus.

> **ATTENTION Soyez procédurier !**
>
> Pour l'emploi de la fonction *Spin*, il convient d'être méthodique et procédurier. Lancez la commande dans une vue non orthogonale (une vue autre que *[1]*, *[3]* ou *[7]*) peut donner à votre objet des angles étranges ; de même, une mauvaise position du curseur 3D peut entraîner un trou à l'intérieur de votre objet de révolution (c'est souvent un but recherché) ou, au contraire, des faces occupant le même espace (ce qui ne présentera jamais de bons résultats lors du rendu ni même dans les vues ombrées).

Profils hélicoïdaux : fonction Screw

Cette fonction est un dérivé de la fonction *Spin*, car en plus de faire tourner un profil, elle le translate d'une certaine distance à chaque tour réalisé. Il s'agit de la fonction idéale pour réaliser un filetage ou un simple ressort. En mode *Edit*, dans une vue orthogonale (touches *[1]*, *[3]* ou *[7]*) vous ajouterez :

- un profil : il s'agira de la forme qui tournera autour de l'axe de révolution ;
- un segment : il a une importance cruciale, et peut ne comporter que deux points reliés par une arête. Sa longueur (projetée sur l'axe vertical de la vue) définit tout simplement le « pas » de translation du profil à chaque tour ;
- un centre de rotation : celui-ci est défini par le curseur 3D, comme précédemment.

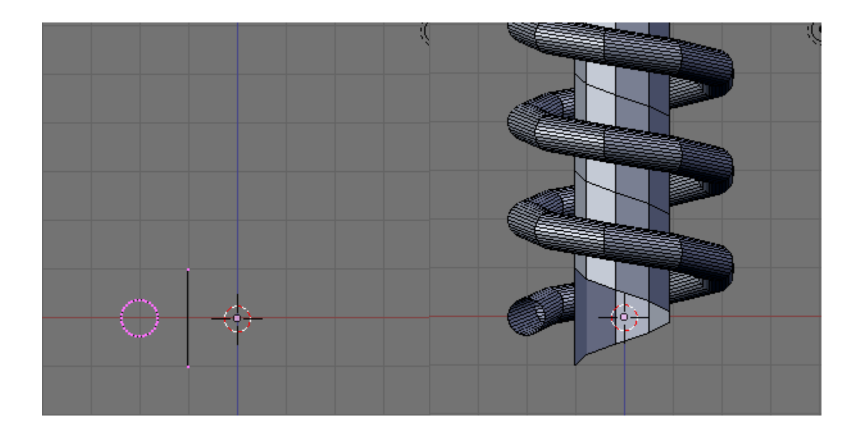


Figure 4–24
Un profil et un segment définissent la forme de révolution et le pas de translation.

Comme précédemment, le bouton numérique *Steps* indique la résolution de l'objet de révolution sur un tour. Pour sa part, le bouton numérique *Turns* indique le nombre de tour que doit faire le profil tout en étant translaté selon la direction indiquée par le segment.

Comme pour la fonction *Spin*, au moment d'activer la fonction *Screw*, le pointeur de la souris se transformera en un point d'interrogation pour demander à l'utilisateur dans quelle vue 3D l'opération doit être réalisée.

> **ATTENTION Surface générée par la rotation du segment**
>
> De par sa conception, cette fonction implique que le segment définissant à la fois le pas de translation et le taux de changement de section de l'objet de révolution est lui aussi transformé par la fonction. Supprimer cette surface en supprimant un à un les sommets, arêtes ou facettes pourrait se révéler extrêmement fastidieux sans la touche *[L]* : désélectionnez dans un premier temps tout sommet éventuellement sélectionné grâce à la touche *[A]* ; amenez ensuite le curseur de la souris au-dessus de la surface à supprimer, mais n'utilisez aucun bouton. Appuyez sur la touche *[L]* : tous les sommets liés entre eux à proximité immédiate de la souris sont sélectionnés d'un coup. Vous pouvez maintenant les supprimer grâce à la touche *[X]*.

> **ASTUCE Objets à section variable**
>
> À noter que le segment peut ne pas être vertical, auquel cas son angle par rapport à la verticale indique le taux d'augmentation ou de diminution de la section de l'objet de révolution à chaque tour.

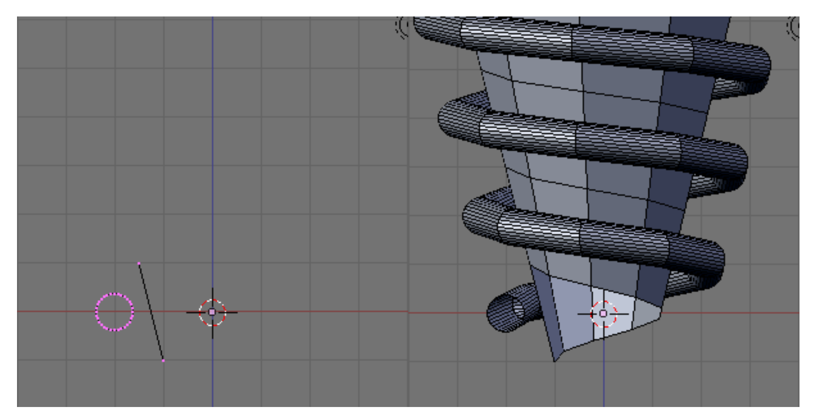


Figure 4–25
Un segment non vertical entraînera une variation de la section de l'objet de révolution.

> **3DS MAX Objet composé Dispersion**
>
> La fonction *DupliVerts* est à ce jour la plus proche de l'objet composé *Dispersion* de 3ds max, avec les limitations suivantes : *DupliVerts* duplique systématiquement la géométrie de l'objet source aux sommets de l'objet dit de distribution. Il n'y a pas de possibilité de faire varier les positions, les échelles ou les rotations de chaque instance dupliquée, mais de telles possibilités seront prochainement ajoutées au travers d'un nouveau modificateur : *Array*. À noter que la fonction *DupliFaces* permet de dimensionner l'instance en fonction des dimensions de la facette où elle apparaît.

Duplication procédurale d'objets : fonctions DupliVerts et DupliFaces

Il s'agit à la fois d'une méthode de modélisation et d'une technique pour cloner un grand nombre d'objets selon un arrangement particulier. Le principe est relativement simple : vous spécifiez deux objets et l'un deux sera dupliqué répétitivement à la surface de l'autre ; un clone pourra être placé à chaque sommet de l'objet de base (fonction *DupliVerts*) ou au centre de chacune de ses facettes (fonction *DupliFaces*).

La technique de base, en bref

Démarrez une nouvelle session de Blender (combinaison de touches *[Ctrl]+[X]* pour réinitialiser à la scène par défaut), et supprimez le cube central (sélection grâce au *bouton droit* de la souris, puis

touche *[X]*). Insérez à la place un objet grille (*[Espace]>Add>Mesh>Grid*) de résolution `X res: 4` et `Y res: 4`. Éventuellement, redimensionnez-le (touche *[S]*) à votre convenance, et quittez le mode *Edit* (touche *[Tab]*) pour ne plus ajouter à ce maillage.

Maintenant, ajoutez un objet de type cône (*[Espace]>Add>Mesh>Cone*) et choisissez `Vertices: 4`, pour obtenir une petite pyramide. Redimensionnez-la (touche *[S]*) de sorte que la pyramide soit de faible dimension par rapport à l'objet grille. Toujours en mode *Edit*, avec tous les sommets de la pyramide sélectionnés, déplacez la pyramide et positionnez-la à la surface de l'objet grille, au centre de celui-ci. Quittez le mode *Edit* (touche *[Tab]*).



Figure 4–26
La pyramide centrale devra être dupliquée à tous les sommets de la grille plane.

Ensuite, sélectionnez la pyramide (*bouton droit* de la souris), et ajoutez la grille à la sélection (touche *[Maj]* pressée, utilisez à nouveau le *bouton droit*). Établissez un lien de parenté entre les deux objets grâce à la combinaison de touches *[Ctrl]+[P]*.

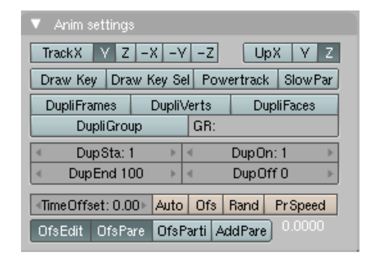


Figure 4–27
Le panneau Anim Settings

Maintenant, sélectionnez seulement la grille (*bouton droit*) et rendez-vous dans le panneau *Anim settings* du menu *Object*, touche *[F7]*. Activez l'option *DupliVerts* pour dupliquer la pyramide sur la surface de la grille. Si vous effectuez un rendu, vous constaterez que tant l'objet de base que l'objet d'origine à dupliquer n'apparaîtront pas sur l'image finale, bien qu'ils demeurent présents dans la vue 3D.

BON À SAVOIR Ce qu'il faut savoir pour maîtriser les DupliVerts

Pour garantir un bon contrôle de l'orientation des duplicatas à la surface de l'objet servant de base, il convient de s'assurer que leurs systèmes d'axes locaux (qu'il est possible d'afficher, individuellement, grâce au bouton *Axis* du panneau *Draw*, *Object buttons*, menu *Object [F7]*) sont orientés de la même façon. La méthode la plus simple et la plus rapide d'y parvenir consiste à utiliser la combinaison de touches *[Ctrl]+[A]* pour appliquer l'échelle et la rotation à l'objet.

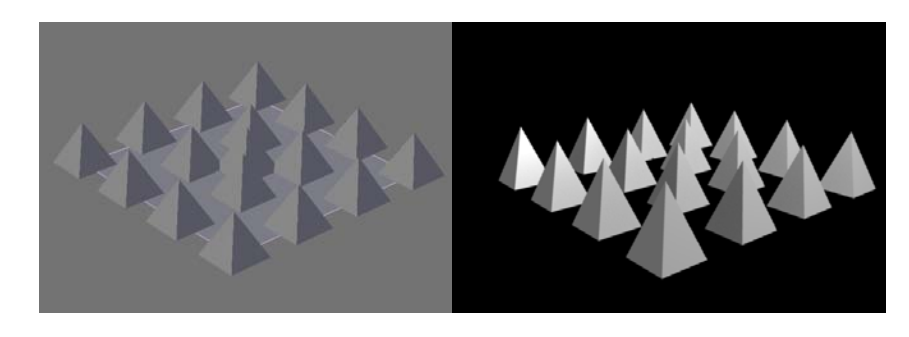


Figure 4–28
Les pyramides ont été dupliquées à chaque sommet de la grille, mais le modèle d'origine ainsi que l'objet servant de base n'apparaissent pas au rendu sur fond noir.

Option Rot des objets dupliqués

Vous pouvez tout aussi bien utiliser les objets dupliqués sur un objet sphérique ou même plus complexe. Toutefois, la pyramide sera placée en l'état, toujours verticale, conduisant à un effet visuel peut-être disgracieux.

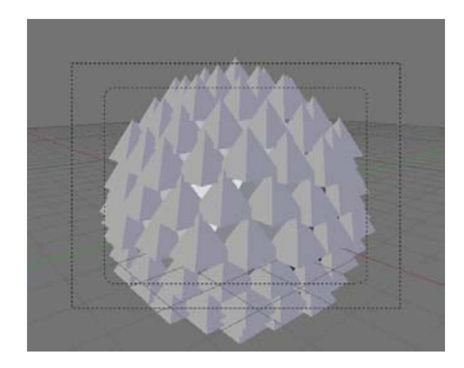


Figure 4–29
Duplication de pyramides sur une sphère

Il est toutefois possible d'activer l'option `Rot` qui permet de réorienter l'axe vertical de l'objet pour suivre la normale des facettes adjacentes au sommet de duplication. Le résultat paraîtra ou non satisfaisant, en fonction de la forme de l'objet dupliqué, mais dans le cas d'une pyramide avec un axe prépondérant, ce n'est certainement pas le cas.

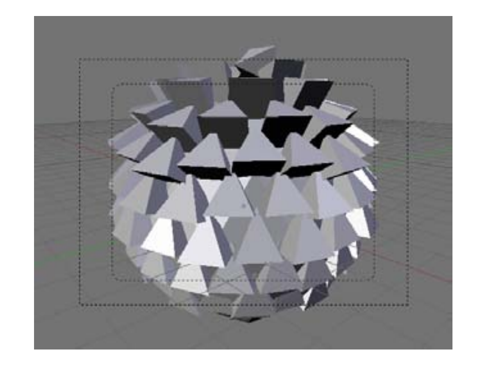


Figure 4–30
L'option Rot appliquée à la duplication de pyramides sur une sphère

Heureusement, il est possible de déterminer la direction d'orientation de chaque axe. Par exemple, dans le panneau *Anim settings*, avec l'objet à dupliquer sélectionné, activez les boutons *TrackZ* et *UpZ* pour obtenir une jolie masse d'armes.

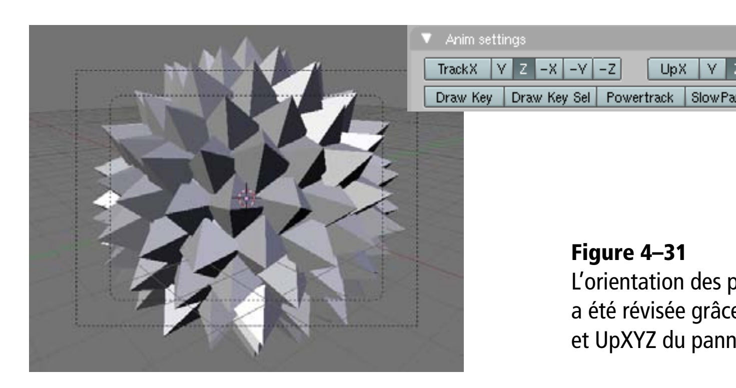


Figure 4–31
L'orientation des pyramides dupliquées a été révisée grâce aux boutons TrackXYZ et UpXYZ du panneau Anim Settings.

Vous pouvez modifier l'orientation de l'instance dupliquée, qui est normalement alignée à la normale de l'objet de base au sommet concerné. Souvent, expérimenter rapidement les différentes possibilités est plus rapide que d'essayer de comprendre quel axe de l'instance doit être aligné sur la normale à la surface de base au sommet considéré. Mais dans notre cas, avec *Track-X* orienté sur *Up Z*, on se retrouve avec une masse d'armes dont les piques sont... dirigées vers l'intérieur !

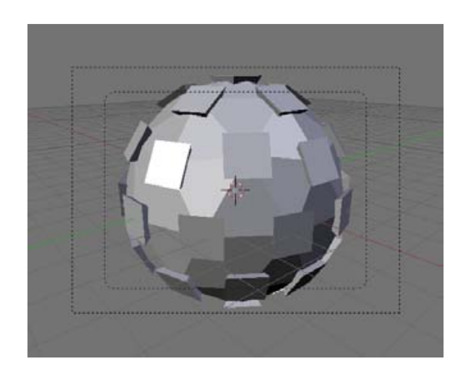


Figure 4–32
La densité de l'objet de base a été un peu révisée à la baisse pour mieux montrer les pyramides orientées vers le cœur de la sphère grâce au bouton Track-Z.

ASTUCE Transformer les clones en vrais objets

Si vous modifiez la forme de l'objet servant de base, en particulier en déplaçant, ajoutant ou supprimant des facettes ou des sommets, les clones seront redistribués en conséquence. De même, si vous éditez la forme de l'objet d'origine, les modifications seront répercutées sur tous les clones. Vous pouvez soit conserver cette duplication procédurale, soit la rendre effective en transformant chaque clone individuel en un objet à part entière. Pour cela, vous sélectionnerez l'objet servant de base à la distribution des clones et utiliserez la combinaison de touches *[Maj]+[Ctrl]+[A]* pour les rendre « réels ».

La fonction DupliFaces

Son fonctionnement est très similaire à celui de *DupliVerts*, la principale différence étant qu'au lieu d'être placées à chaque sommet, les instances apparaissent au centre de chaque facette de l'objet servant de base. L'option *Scale* permet alors de dimensionner l'instance pour qu'elle occupe au mieux la facette, s'ajustant à ses dimensions. Vous pouvez bien sûr contrôler cette mise à l'échelle en redimensionnant manuellement l'objet d'origine jusqu'à obtenir les proportions souhaitées.

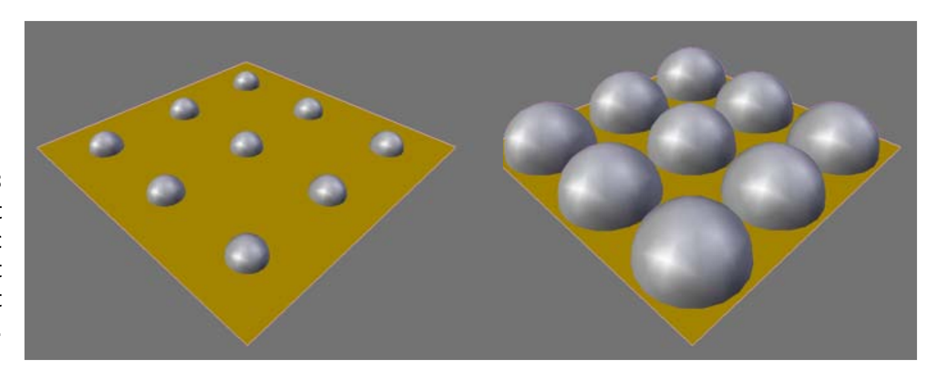


Figure 4–33
Les instances de sphères apparaissent au centre des facettes de la grille ; avec l'option Scale, elles sont automatiquement redimensionnées proportionnellement aux dimensions de chaque facette.

Déformation procédurale de maillages : fonction Noise

Cette fonction permet de récupérer des informations stockées dans une texture pour déformer, en proportions, un maillage existant. Une texture en dégradés de gris est nécessaire ; les pixels noirs ou sombres indiquent l'absence de déformation, ou un faible niveau ; les pixels blancs ou clairs indiquent une déformation maximale, ou très élevée.

> BON À SAVOIR
> **Application de la fonction Noise**
>
> Celle-ci ne fonctionne que dans la direction *Z*. Si vous avez besoin de déplacer la géométrie dans les autres directions (voire toutes à la fois), préférez l'usage du canal de texture *Disp* : la géométrie réelle de l'objet ne sera pas déplacée, mais elle le sera au moment du rendu.

Cette fonctionnalité est souvent utilisée pour la création rapide de terrains pour des scènes d'extérieur. Par exemple, l'image suivante, `ch04-noise-texture.png`, présente sur le DVD-Rom dans le répertoire `/exercices`,

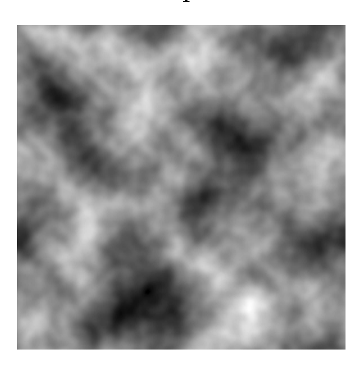


Figure 4–34
Exemple de texture en dégradés de gris...

peut être utilisée pour obtenir le paysage suivant :

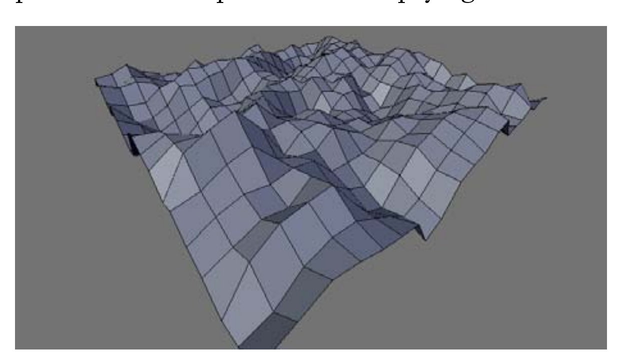


Figure 4–35
... et le paysage résultant obtenu !

Pour obtenir un résultat identique, démarrez une nouvelle session (combinaison de touches *[Ctrl]+[X]*), sélectionnez (*bouton droit* de la souris) et supprimez (touche *[X]*) le cube par défaut. À la place, insérez un plan (*[Espace]>Add>Mesh>Plane*) que vous diviserez plusieurs fois (en mode *Edit*, avec tous les sommets sélectionnés, touche *[W]*, choisissez *Subdivide Multi* et choisissez une valeur de 20, ou bien utilisez une grille de résolution `ResX:20` et `ResY:20`). Quittez le mode *Edit* et affichez les *Material buttons* du menu *Shading*, touche *[F5]*. Cliquez sur *Add New* dans le panneau *Material* pour ajouter un nouveau matériau, mais vous n'avez besoin de modifier aucun paramètre pour utiliser la fonction *Noise*. Allez ensuite dans les *Texture buttons* (touche *[F5]* pour faire défiler les différentes collections de boutons), et cliquez sur le bouton *Add New* du panneau *Texture*. Choisissez *Image* en guise de *Texture Type* puis, en cliquant sur le bouton *Load Image* du panneau *Image*, sélectionnez la texture `ch04-noise-texture.png` présente sur le DVD-Rom. Passez ensuite dans le menu *Editing* (touche *[F9]*) et en mode *Edit* (touche *[Tab]*). Repérez le panneau *Mesh Tools*, et surtout le bouton *Noise*. Dans une vue 3D, faites tourner la vue (touches *[2]*, *[4]*, *[6]* ou *[8]* du pavé numérique) ou passez en vue de caméra (touche *[0]* du pavé numérique), en prenant soin d'activer la vue ombrée (touche *[Z]*). Cliquez ensuite plusieurs fois sur le bouton *Noise*, et observez comme le maillage se déforme, pour que les pics et les vallées correspondent au plus près aux informations en noir et blanc données par la texture. Quittez le mode *Edit* (touche *[Tab]*) et redimensionnez votre décor (touche *[S]*).

ATTENTION Taille de la texture

Votre texture a une dimension égale à une unité de Blender de côté. Si vous redimensionnez votre décor avant d'appliquer la fonction *Noise*, prenez garde à le faire en dehors du mode *Edit*. Si vous êtes encore en mode *Edit* et que vous redimensionnez les sommets, arêtes et facettes, la texture ne changera pas de taille, mais aura probablement été répétée autant de fois que nécessaire dans les deux directions de l'objet. Il en résulte que les reliefs transmis par la texture se répèteront très visiblement, et que la profondeur des sommets et des vallées du décor sera amoindrie.

Outil d'édition proportionnelle : PET

L'outil d'édition proportionnelle vous permet de modifier harmonieusement un maillage en ne déplaçant qu'un seul sommet à la fois ; le sommet déplacé agira comme un aimant, et attirera dans son déplacement les sommets voisins, la force d'attraction diminuant avec la distance.

L'outil d'édition proportionnelle (*Proportional Editing Tool*, ou PET) ne s'active qu'en mode *Edit*, soit grâce à la touche *[O]*, soit en passant par le menu de la vue 3D, *Mesh>Proportional Editing*, soit encore en utilisant l'icône appropriée de l'en-tête de la vue 3D. La taille de la zone affectée est visible en mode *Edit*, au cours d'une transformation (déplacement *[G]*, rotation *[R]* ou mise à l'échelle *[S]*, par exemple), et est matérialisée par un cercle en pointillés ; augmenter le rayon d'effet revient à augmenter la « force d'attraction » du sommet (ou du groupe de sommets) déplacé(s). Les touches *[PageSup]* et *[PageInf]* du clavier permettent respectivement d'augmenter ou de diminuer le rayon d'effet. De même, vous pouvez utiliser la *molette* de votre souris (si elle en est équipée) pour

BON À SAVOIR Mode Connected de l'outil d'édition proportionnelle

Outre l'activation (*On*) ou la désactivation (*Off*) de l'outil, il existe un mode *Connected*. Grâce à lui, l'effet proportionnel n'agit que sur les sommets liés, par une chaîne quelconque d'arêtes, au sommet déplacé. En bref, lors de son déplacement, un sommet ne peut entraîner avec lui que les sommets qui lui sont associés lors de l'usage, par exemple, de la sélection au moyen de la touche *[L]*.

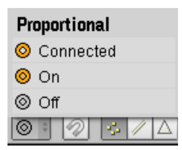


Figure 4–36 Activation de l'outil d'édition proportionnelle par l'en-tête de la vue

modifier le rayon d'effet, ou les combinaisons de touches *[Alt]+[+]* ou *[Alt]+[-]* du pavé numérique.

Vous noterez que la force d'attraction est décroissante à mesure que le point affecté est éloigné du sommet (ou du groupe de sommets) déplacé(s). Par défaut, la décroissance est linéaire, mais il y a divers modes d'atténuation (*Falloff*).

Figure 4–37
Les différents modes d'atténuation de l'effet

3DS MAX Sélection douce

Le PET est à Blender ce que la Sélection douce est à 3ds max, à ceci près que la Sélection douce permet un réglage fin de l'atténuation. Il manque toutefois à l'outil de 3ds max les différents modes d'atténuation prédéfinis du PET de Blender.

Sur les illustrations qui suivent, le sommet central d'une grille est déplacé grâce à la touche *[G]* ; le mode d'atténuation est alors aisément mis en évidence. Les différents modes disponibles rendent cet outil particulièrement approprié à la modélisation de paysages.

- *Constant* : il n'y a en fait aucune atténuation ; tous les sommets dans la zone d'effet subissent la même transformation. Idéal pour la création de plateaux cylindriques.

Figure 4–38
Atténuation constante (Constant)

- *Random* : l'atténuation dans la zone d'effet est totalement aléatoire. Idéal pour la création de surfaces irrégulières.

Figure 4–39
Atténuation aléatoire (Random)

- *Linear* : l'atténuation de la transformation est proportionnelle à la distance. Idéal pour la création de surfaces régulières.

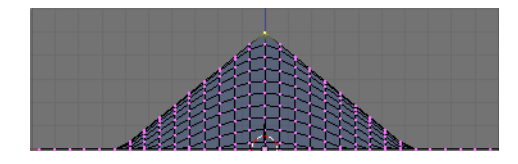


Figure 4–40
Atténuation linéaire (Linear)

- *Sharp* : l'atténuation de la transformation est particulièrement rapide, les sommets lointains n'étant pratiquement pas affectés. Idéal pour la création de reliefs accidentés.

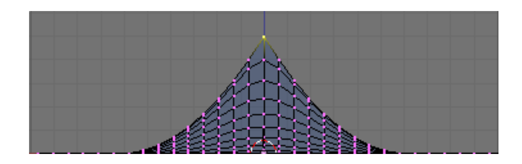


Figure 4–41
Atténuation brutale (Sharp)

- *Root* : l'atténuation de l'effet est particulièrement lente, suivant une loi quadratique (*root*, racine), permettant d'affecter significativement même les sommets en limite de la zone d'effet. Idéal pour la création de collines.

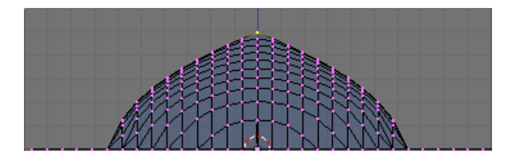


Figure 4–42
Atténuation amortie (Root)

- *Sphere* : l'atténuation agit comme précédemment, mais suivant une loi cubique.

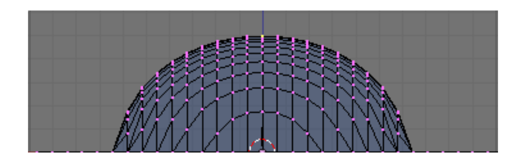


Figure 4–43
Atténuation sphérique (Sphere)

- *Smooth* : l'atténuation est un peu plus amortie que pour le mode *Linear*, mais plus abrupte que pour le mode *Root*. Idéal pour la création de vallées.

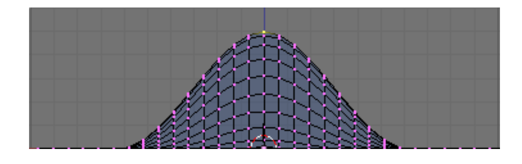


Figure 4–44
Atténuation douce (Smooth)

Outil d'accrochage (Transform Snap)

Lorsque l'outil d'accrochage est actif, les transformations (déplacement *[G]* et rotation *[R]*, mais aussi certaines fonctions comme l'extrusion *[E]*) appliquées à la sélection peuvent être contraintes de diverses façons. Ce mode s'active en mode *Edit*, soit grâce à l'icône appropriée dans l'en-tête de la vue 3D, soit grâce à la combinaison de touches *[Maj]+[Tab]*.

Cet outil fonctionne lorsque vous maintenez enfoncée la touche *[Ctrl]* ; dans ce cas, lorsque vous déplacez votre sélection en direction d'un sommet quel-

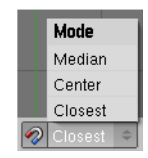


Figure 4–45 Les différents mode d'accrochage du mode Snap

ASTUCE Accrochage des sommets sur un objet tiers!

Grâce à cet outil, Blender permet non seulement d'accrocher un sommet à un autre sommet du maillage en cours d'édition, mais également de l'accrocher aux sommets de n'importe quel autre objet. Il vous suffit de sélectionner les deux objets en question, le maillage à éditer étant la sélection active (rose plus clair). Entrez en mode *Edit[Tab]* et saisissez un sommet. Avec la touche *[Ctrl]* pressée, déplacez-le *[G]* vers l'autre objet (qui est toujours en mode *Object*) : Blender vous propose alors d'accrocher la sélection au sommet le plus proche du pointeur de la souris en indiquant celui-ci grâce à un petit cercle blanc !

conque du modèle en cours d'édition, celui-ci est encerclé de blanc dès que le curseur de la souris est suffisamment près du sommet visé. La sélection s'accroche alors à ce sommet, suivant le mode sélectionné. Si la position vous convient, vous pouvez alors la valider avec la touche *[Entrée]* ou grâce au *bouton gauche* de la souris (le *bouton droit* annule la manipulation).

Cette fonction est donc très utile lors d'opérations de modélisation nécessitant un placement précis de sommets les uns par rapport aux autres, comme lors de la modélisation d'éléments mécaniques ou architecturaux. Elle est toutefois tout autant utile lorsque vous avez modélisé séparément différents éléments organiques (une main, une oreille, etc.) et que vous cherchez à les attacher précisément (au bras, à la tête, etc.).

Le mode *Transform Snap* admet quatre modes de fonctionnement :

- *Closest* : dans ce mode, la sélection sera accrochée au sommet de destination par son sommet le plus proche de celui-ci, en fonction du mouvement de transformation effectué (fonctionne avec *[G]* et *[R]*) ;

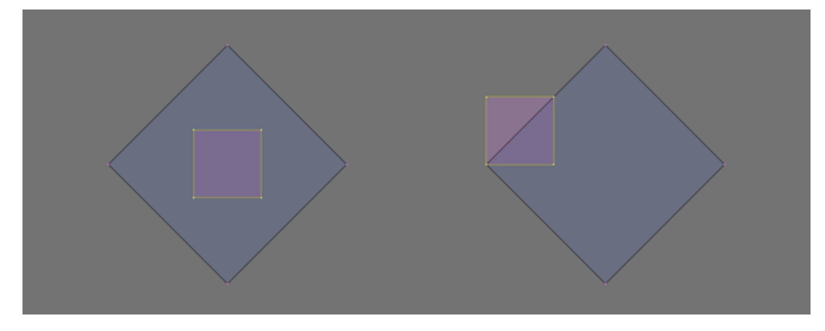


Figure 4–46
Avec le mode Closest, la sélection est accrochée au sommet de destination par le sommet le plus proche au cours de la transformation.

- *Active* : comme précédemment, mis à part que la sélection sera accrochée au sommet de destination par son sommet actif (c'est-à-dire le dernier sélectionné, dans le cas d'une sélection multiple de sommets) ;
- *Median* : dans ce mode, la sélection sera accrochée au sommet de destination par son barycentre (centre géométrique) (fonctionne avec *[G]* et *[R]*) ;

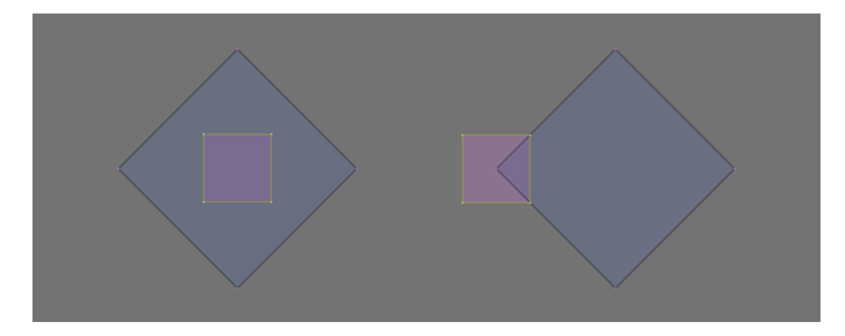


Figure 4–47
Avec le mode Median, la sélection est accrochée au sommet de destination par son centre géométrique.

- *Center* : ce mode semble fonctionner de la même façon que le mode *Median*, mais la différence est très subtile, car le type de point

pivot a son importance. Positionnez le curseur 3D à un endroit particulier par rapport à la sélection ; dans l'en-tête de la vue 3D, choisissez le mode d'accrochage *Center* ; choisissez également *3D Cursor* comme pivot de transformation ; la sélection sera accrochée au sommet de destination relativement à la position initiale du curseur 3D. Si, en plus, vous positionnez le curseur 3D sur un sommet particulier (combinaison de touches *[Maj]+[S]*), la sélection sera déplacée de manière à faire coïncider ce sommet avec le sommet de destination, pratiquement comme dans le mode *Closest* (fonctionne avec *[G]* seulement).

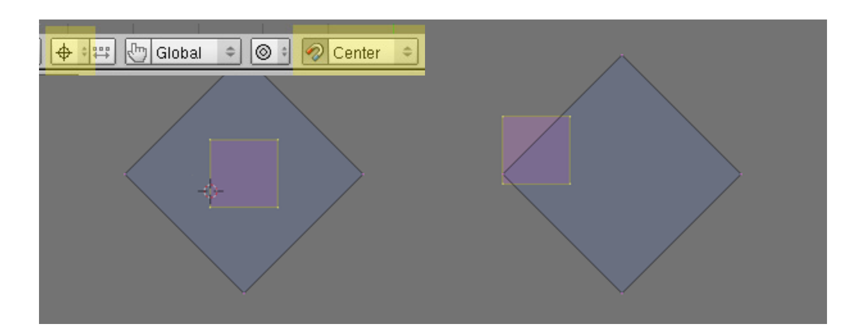


Figure 4–48
Avec le mode Closest et 3D Cursor comme point pivot de transformation, il devient possible d'accrocher la sélection par un point arbitraire et immatériel ne correspondant ni à un sommet, ni au centre géométrique.

Il est également possible d'utiliser les contraintes de transformation (par exemple, touche *[G]* pour initier un déplacement, puis touche *[X]* pour contraindre celui-ci dans la direction X seulement) pour limiter l'accrochage dans une direction particulière.

Outils de modélisation avancés

Les outils qui vont être présentés ici permettent d'effectuer des manipulations intéressantes au niveau des arêtes, des sommets ou des facettes. Elles sont surtout réservées aux utilisateurs confirmés de Blender, ainsi qu'à tous ceux qui se sentent suffisamment motivés pour se lancer dans de véritables travaux de modélisation.

BLENDER Support des Ngons

Il s'agit d'une fonctionnalité que Blender ne présente pas, au contraire d'autres logiciels commerciaux. Parce que cela est considéré comme une limitation majeure par certains utilisateurs, les Fgons (*fake* gons) ont été implémentés, pour la compenser un tant soit peu. Il est également question de les inclure véritablement dans une prochaine version.

Bases de la modélisation polygonale : ajouter des sommets

Cette opération est parfaitement à la portée d'un utilisateur débutant, mais a été glissée dans les outils de modélisation avancés pour des raisons de consistance.

Si vous souhaitez créer un nouveau maillage de toutes pièces, sélectionnez le cube par défaut de la scène, et passez en mode *Edit* (touche *[Tab]*). Sélectionnez tous les points de contrôle (touche *[A]*) et effacez-les (touche *[X]*). Votre objet est vierge de tout maillage, mais existe toujours. En maintenant la touche *[Ctrl]* pressée, créez un premier point avec le *bouton gauche* de la souris. Si vous cliquez à nouveau



Figure 4–49
Exemple de modélisation polygonale,
© 2005 Adrien Lourdelle,
http://adrien.3dvf.com

ailleurs avec le *bouton gauche*, toujours en maintenant la touche *[Ctrl]* pressée, vous ajoutez un second point, relié au précédent par une arête.

Bases de la modélisation polygonale : fonction Fill

Cette fonction est particulièrement versatile, et a plusieurs usages.

Si vous avez dessiné un profil ouvert à l'aide de sommets reliés entre eux par des arêtes, vous pouvez sélectionner le premier et le dernier sommet, et utiliser cette fonction (touche *[F]*) pour fermer le profil en ajoutant l'arête manquante.

Vous pouvez également sélectionner trois sommets quelconques, et utiliser cette fonction (touche *[F]*, à nouveau), pour créer une facette triangulaire à partir des trois sommets. Cela fonctionne aussi pour la création de facettes quadrangulaires à partir de quatre sommets.

Enfin, dernière possibilité intéressante de cette fonction : si vous avez constitué un réseau d'arêtes, plutôt que de les fermer individuellement par des facettes, sélectionnez-les toutes, et la touche *[F]* (option *Auto*) constituera automatiquement toutes les facettes triangulaires ou quadrangulaires qu'il lui sera possible.

Make Faces
Auto
Make FGon
Clear FGon
Skin Faces/Edge-Loops

Figure 4–50
Le menu Make Faces
accessible par la touche [F]

ASTUCE Création de Fgons

Certains utilisateurs ayant réclamé à corps et à cris le support des *Ngons* (polygones à *n* côtés) dans Blender, et la communauté étant fortement divisée sur l'intérêt du sujet, les développeurs ont ajouté la possibilité de sélectionner plusieurs facettes et de créer un « faux Ngon » en appuyant sur la touche *[F]*. Il s'agit bien sûr d'un faux polygone, dans le sens où Blender ne sait véritablement gérer que des quadrangles ou des triangles, et que les arêtes internes au *Fgon* sont simplement masquées. Certains utilisateurs trouvent cette fonctionnalité absolument indispensable pour la production de maillages de toute beauté, tandis que les autres trouvent cet ajout cosmétique purement inutile.

ASTUCE Skin Faces/Edge-Loops

Cette fonction permet de créer la géométrie manquante à la jonction entre deux boucles (que ce soient des boucles de faces ou des boucles d'arêtes). Idéalement, les deux boucles doivent avoir le même nombre de sommets pour l'établissement de la jonction, mais cela n'est pas obligatoire, l'outil étant suffisamment souple pour s'accommoder d'écarts importants : des menus supplémentaires apparaissent alors pour vous demander comment gérer la fonction.

Bases de la modélisation polygonale : le menu spécial


Specials
Subdivide
Subdivide Multi
Subdivide Multi Fractal
Subdivide Smooth
Merge
Remove Doubles
Hide
Reveal
Select Swap
Flip Normals
Smooth
Bevel
Set Smooth
Set Solid
Blend From Shape
Propagate To All Shapes
Select Vertex Path

Ce menu est accessible en mode *Edit* lorsque vous appuyez sur la touche *[W]*. Il offre alors plusieurs options qui peuvent interagir avec vos maillages, certaines étant accessibles par ailleurs (dans les panneaux de certains menus, ou dans les en-têtes de certaines vues), et ayant été regroupées dans ce menu par souci de convivialité. Les principales options sont décrites ci-dessous.

- *Subdivide* : toutes les arêtes sélectionnées sont subdivisées en leur centre.

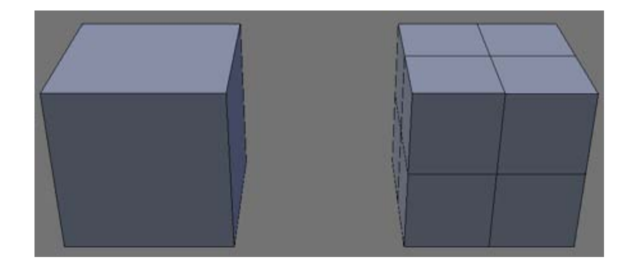


Figure 4–51
À droite, le cube après une simple subdivision

- *Subdivide Multi* : toutes les arêtes sélectionnées sont subdivisées un certain nombre de fois ; une fenêtre apparaît alors pour demander à l'utilisateur le nombre de coupes (*Number of Cuts*) souhaitées. Par exemple, deux coupes partageront une arête en trois segments.

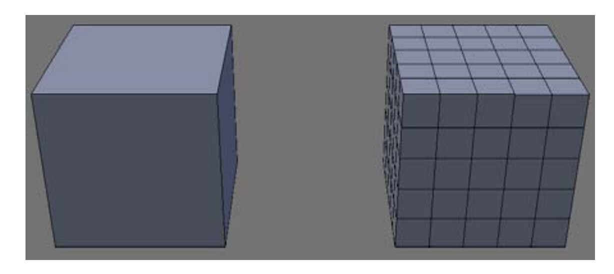


Figure 4–52
À droite, le cube après une subdivision à 4 coupes

- *Subdivide Multi Fractal* : identique à *Subdivide Multi*, sauf qu'une fenêtre supplémentaire apparaît pour demander le pourcentage de perturbation fractale ; en effet, le maillage ainsi produit sera déplacé aléatoirement, sommet par sommet, dans une direction ou l'autre, ce qui est idéal pour la génération de terrains irréguliers.

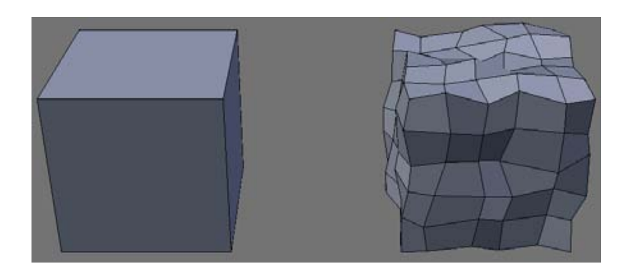


Figure 4–53
À droite, le cube après subdivision à 4 coupes et déplacement fractal des sommets

- *Subdivide Smooth* : identique à *Subdivide Multi*, sauf qu'une fenêtre supplémentaire apparaît pour demander le taux de lissage du maillage obtenu ; le lissage du maillage obtenu aura pour effet d'atténuer ses creux et reliefs.

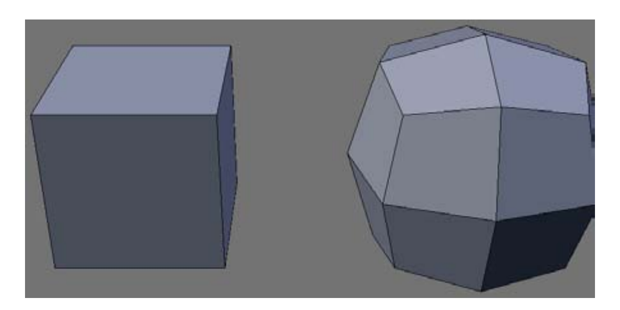


Figure 4–54
À droite, le cube après subdivision simple et adoucissement des angles

- *Merge* : cette fonction fusionne en un seul sommet tous les sommets sélectionnés ; une fenêtre apparaît pour demander à l'utilisateur si la fusion doit avoir lieu au centre théorique de la sélection (*At Center*) ou sur la position du curseur 3D (*At Cursor*).



Figure 4–55
Les trois sommets du côté au premier plan ont été fusionnés en un seul sommet central.

- *Remove Doubles* : cette fonction recherche dans la sélection de sommets tous ceux qui sont à une distance inférieure ou égale à `0.001` unités de Blender l'un de l'autre (cette valeur peut être réglée, en mode *Edit*, dans le panneau *Mesh Tools*, menu *Editing*, touche *[F9]*, grâce au bouton numérique *Limit*), et supprime les sommets répondant à ce critère. Ce traitement est souvent nécessaire après une opération d'extrusion ou de duplication avortée involontairement par l'utilisateur ; les sommets excédentaires se manifestent souvent, dans la vue 3D (mode ombré, touche *[Z]*) ou au cours du rendu, par des artefacts dans le lissage des surfaces.
- *Hide* et *Reveal* : ces deux options permettent respectivement de masquer la sélection, ou au contraire de la rendre à nouveau visible ; cette opération est souvent utile lorsque l'utilisateur travaille sur un maillage complexe, et qu'il veut n'afficher que la zone qui l'intéresse. À noter que certains outils, comme l'outil d'édition proportionnelle, n'ont aucune influence sur les facettes masquées. Les combinaisons de touches *[H]* et *[Alt]+[H]* activent ces deux fonctions en mode *Edit*, que l'on retrouve également dans le panneau *Mesh Tools 1* du menu *Editing*, touche *[F9]*.
- *Select Swap* : permet d'inverser la sélection du maillage en cours.

- *Flip Normals* : les normales d'un maillage pointent en principe toutes vers l'extérieur ou vers l'intérieur de celui-ci. Dans certains cas (radiosité, par exemple), vous souhaiterez pouvoir inverser la direction des normales ; ce bouton vous le permet.
- *Smooth* : cette fonction permet de lisser la sélection de votre maillage ; ses creux et ses bosses vont s'atténuer, et le maillage semblera légèrement diminuer de volume. Par exemple, si vous partez d'un cube subdivisé plusieurs fois, en appliquant cette fonction à plusieurs reprises, vous allez obtenir un objet aux bords très arrondis.

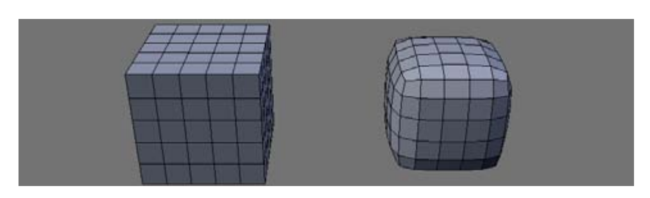


Figure 4–56
À droite, le cube après plusieurs applications de la fonction Smooth

- *Bevel* : cette fonction permet d'ajouter un chanfrein aux arêtes sélectionnées de votre maillage (un script Python, *Bevel Center*, permet de spécifier un rayon de congé, à la place d'un simple chanfrein) ; de façon interactive, en déplaçant la souris (*bouton gauche* ou touche *[Entrée]* pour valider, *bouton droit* ou touche *[Echap]* pour annuler), vous spécifiez la largeur du chanfrein. Avant de valider, vous pouvez également utiliser le bouton central pour basculer du mode normal (chanfrein appliqué aux arêtes sélectionnées) au mode sommets (chanfrein appliqué aux sommets).

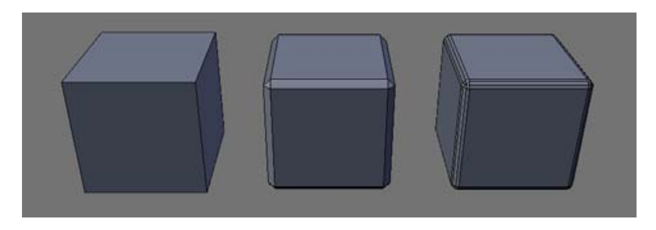


Figure 4–57
Sur un simple cube (à gauche), la fonction Bevel appliquée aux arêtes (au centre) ou aux sommets (à droite)

- *Set Smooth* et *Set Solid* : vos maillages sont constitués de facettes ; lors du rendu, les facettes seront clairement apparentes. En sélectionnant un groupes de facettes (ou la totalité d'entre elles) et en utilisant la fonction *Set Smooth*, le rendu donnera l'illusion que la surface de l'objet est parfaitement progressive, au lieu d'être constituée de facettes. Au contraire, *Set Solid* préserve l'aspect à facettes de l'objet.

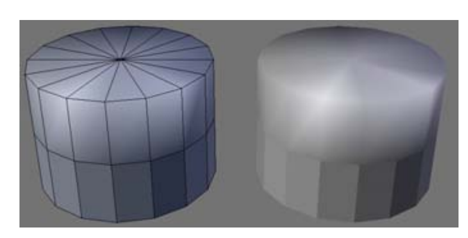


Figure 4–58
La moitié supérieure du cylindre est en Set Smooth, l'autre moitié en Set Solid.

Travailler avec les boucles

Les boucles sont soit une suite continue d'arêtes qui démarrent et terminent sur le même sommet, soit une suite continue de facettes qui démarrent et terminent sur la même arête. Dans le premier cas, il s'agit d'une boucle d'arêtes, dans le second, d'une boucle de facettes.

3DS MAX Transformation de sélection

Dans 3ds max, la sélection en cours dans l'un des modes (sommet, arête, facette...) n'affecte pas la sélection dans les autres modes de sélection.
Il est donc nécessaire de passer par le menu contextuel (*bouton droit*) puis de sélectionner *convert to face*, *convert to vertex* ou *convert to edge*.

Outil de transformation de sélection de boucle en région

Lorsqu'une boucle d'arêtes, ou une succession d'arêtes, est sélectionnée, délimitant une région finie, l'option *Loop to Region* du menu *Edge Specials*, combinaison de touches *[Ctrl]+[E]* (en mode *Edit*) permet d'afficher la sélection de toutes les facettes comprises à l'intérieur de ces frontières virtuelles.

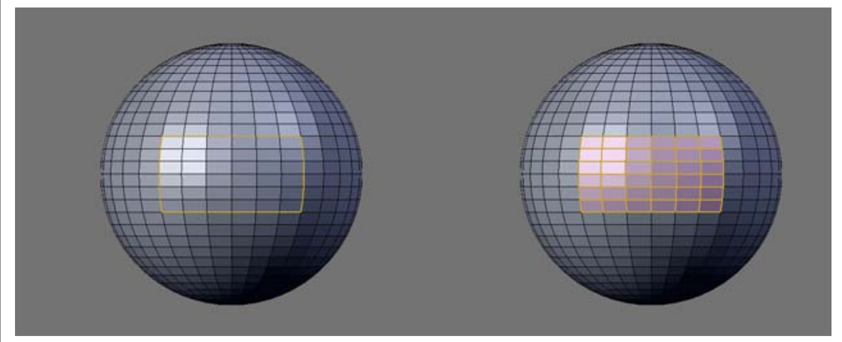


Figure 4–59

Vous pouvez créer des frontières complexes grâce aux sélections multiples (touche *[Maj]*) de boucles ou d'arêtes. Si vous définissez une sous-région enclose dans une plus grande région, les facettes de la sous-région seront soustraites aux facettes de la grande région lors de l'usage de l'outil *Loop to Region*. Vous pouvez ainsi multiplier à loisir les frontières, créant autant de régions et de sous-régions que souhaité, ainsi qu'en témoignent les illustrations suivantes.

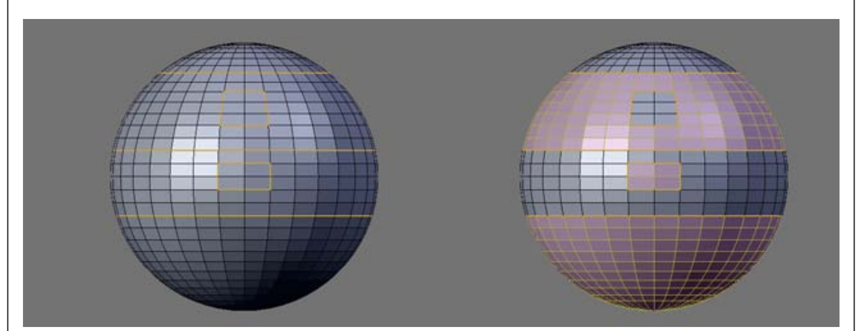


Figure 4–60

À noter l'existence de l'outil *Region to Loop*, qui fait exactement l'inverse de l'outil *Loop to Region* : il transforme en boucles des groupes de facettes sélectionnées, n'en retenant que les arêtes constituant la frontière de la région.

Sélection de boucles d'arêtes ou de facettes

Il est possible de sélectionner une boucle d'arêtes en utilisant la combinaison de touches *[Alt]+bouton droit* de la souris sur une arête particulière. De même, la sélection d'une boucle de facettes s'effectue en utilisant la combinaison de touches *[Ctrl]+[Alt]+ bouton droit* de la souris.

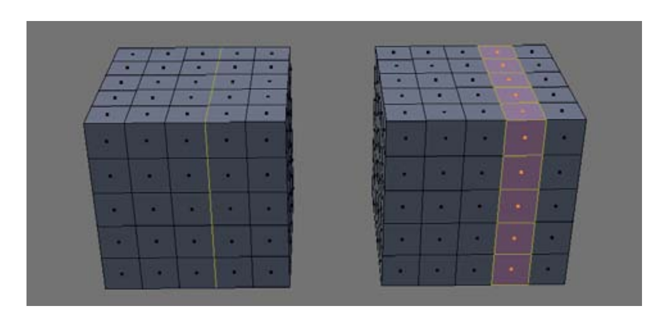


Figure 4–61
À gauche, sélection d'une boucle d'arêtes, et à droite, sélection d'une boucle de facettes

Comme avec toute sélection dans Blender, il est possible d'ajouter à la sélection d'autres boucles (d'arêtes ou de facettes) en maintenant pressée la touche *[Maj]*.

Couper une boucle de facettes

Il s'agit d'une fonction très intéressante, qui permet d'ajouter une boucle d'arêtes au sein d'une boucle de facettes, ce qui revient à séparer en deux (ou plus) la boucle de facettes. L'insertion de nouvelles boucles est une technique communément utilisée en phase de modélisation pour ajouter des détails en un endroit précis, principalement lors de la modélisation d'objets organiques.

Pour couper une boucle de facettes, vous passerez par l'une des deux méthodes suivantes :

- touche *[K]* pour appeler le menu *Loop/Cut ;*
- combinaison de touches *[Ctrl]+[R]* pour lancer directement l'outil *Loop Cut.*

Dans les deux cas, une boucle d'arêtes couleur magenta apparaît pour indiquer la boucle de facettes qui sera coupée ; vous pouvez alors sélectionner une boucle d'arêtes à un endroit ou l'autre de votre modèle, plus exactement en positionnant le curseur de votre souris sur une arête à séparer, en validant la boucle de facettes choisies avec le *bouton gauche* de la souris ou la touche *[Entrée]* (vous pouvez annuler l'action grâce au *bouton droit* ou la touche *[Echap]*).

Après validation, Blender se place en mode interactif, vous autorisant à positionner précisément la boucle d'arêtes ; ainsi, vous n'êtes pas obligé de séparer une boucle de facettes en son milieu, mais à l'endroit de votre choix, le long d'une arête transversale (en vert) à la future boucle.

ASTUCE Insérer de multiples boucles

À noter que vous pouvez utiliser la *molette* de votre souris ou directement saisir au clavier le nombre de boucles d'arêtes que vous souhaitez insérer.

ASTUCE Supprimer une boucle d'arêtes

Il vous est possible de supprimer une boucle d'arêtes, à condition qu'elle soit elle-même encadrée par deux boucles d'arêtes. Pour cela, sélectionnez la boucle d'arêtes à supprimer grâce à la combinaison de touches *[Alt]+bouton droit* et appuyez sur la touche *[X]* ou la touche *[Suppr]* pour appeler le menu *Erase* : choisissez alors *Edge Loop* dans la liste.

Figure 4–62
La ligne magenta indique
la boucle d'arêtes à diviser.

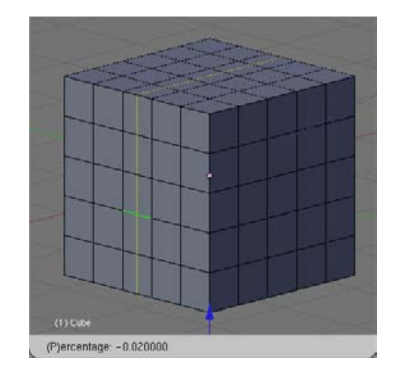


Figure 4–63
La boucle jaune positionne la future boucle
par rapport à l'arête verte.

(P)ercentage: -0.020000

Figure 4–64
La barre d'en-tête renseigne l'utilisateur
sur la position de la coupe.

Pendant cette phase interactive, vous pouvez positionner à la souris la nouvelle boucle d'arêtes. En bas à gauche de la vue 3D, vous pouvez visualiser la position de la future boucle par rapport à l'arête de référence : `0` correspond au milieu de l'arête, `-1` à une extrémité, et `+1` à l'autre. En maintenant la touche *[Ctrl]* pressée, l'arête se positionnera selon un pas grossier ; pour un placement plus fin, pressez la touche *[Maj]*.

Opérations spéciales sur les arêtes

Outils couteau (Knife)

L'outil couteau est un autre moyen d'ajouter des détails à un modèle. Il ne fonctionne toutefois que sur un ensemble de facettes sélectionnées. En appuyant sur la touche *[K]*, un menu flottant apparaît vous demandant quel type de coupure réaliser. Le curseur de la souris se change alors en un petit couteau.

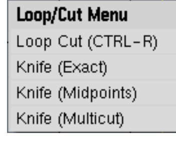


Figure 4–65
Le menu Loop/Cut

- *Knife (Exact)* : le couteau est utilisé pour insérer des sommets aux endroits exacts où sa trajectoire coupe une arête sélectionnée ; seule la première intersection est prise en compte.
- *Knife (Midpoints)* : le couteau est utilisé pour insérer des sommets au milieu des arêtes traversées.
- *Knife (Multicut)* : le couteau est utilisé pour insérer le nombre de sommets déterminés au milieu des arêtes traversées (une boîte de dialogue flottante apparaît pour déterminer le nombre de coupures).



Figure 4–66

Bien sûr, l'outil couteau peut traverser un nombre indéfini d'arêtes distinctes, mais un seul comportement (*Exact*, *Midpoint*, *Multicut*) est retenu pour chacune de ces arêtes.

ASTUCE Couper à travers un sommet

Si vous appuyez sur la touche *[Ctrl]* pendant que vous dessinez la ligne de coupure, le couteau devient aimanté et son tracé passe automatiquement par la position exacte du sommet le plus proche. Lorsque la touche n'est pas pressée, l'outil *Knife* conserve son comportement habituel.

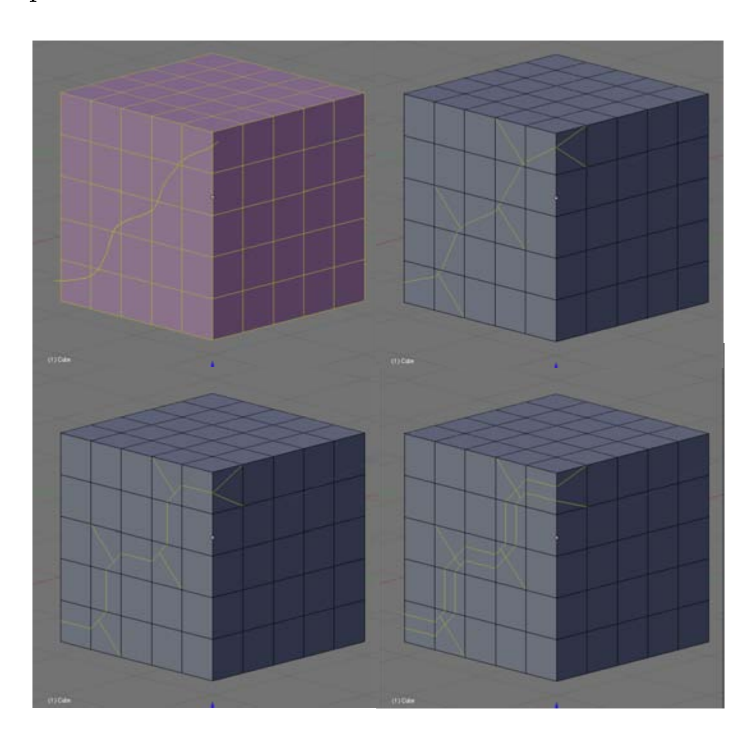


Figure 4–67
Respectivement, la trajectoire du couteau, puis les résultats en mode Exact, Midpoint et Multicut

Rotation d'arêtes

Vous pouvez faire tourner une arête sur elle-même, soit dans le sens des aiguilles d'une montre (CW), soit dans le sens inverse (CCW), sans modifier la géométrie générale de votre modèle. Normalement, si vous faites tourner une arête, elle conserve sa longueur, et donc, modifie la forme de votre modèle. Dans ce cas particulier, la forme extérieure du

modèle ne change pas ; c'est la longueur de l'arête qui se modifie en fonction de son angle de rotation.

Edge Specials
Mark Seam
Clear Seam
Rotate Edge CW
Rotate Edge CCW
Loopcut
Edge Slide
Edge Loop Select
Edge Ring Select
Loop to Region
Region to Loop
Mark Sharp
Clear Sharp

Figure 4–68
Le menu Edge Specials

BON À SAVOIR **Les arêtes attenantes**

Blender ajoute autant de sommets, d'arêtes et de faces que nécessaire pour préserver la géométrie existante, avant l'usage de la fonction *Rotate Edge*. Par exemple, sur la figure 4–69, nous voyons clairement, en comparant le cube d'origine à gauche et le cube après une opération de rotation *CCW* à droite, que l'arête a pivoté, mais que les arêtes horizontales anciennement contiguës à celle-ci n'ont pas bougé.

Pour accéder à cette fonction, sélectionnez l'arête à faire tourner et utilisez la combinaison de touches *[Ctrl]+[E]* pour afficher le menu spécial des arêtes. Choisissez ensuite *Rotate Edge CW* ou *Rotate Edge CCW*. Vous validerez la nouvelle position de l'arête grâce au *bouton gauche* de la souris (ou à la touche *[Entrée]*).

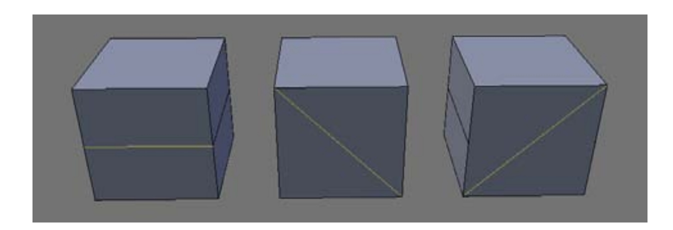


Figure 4–69
À gauche, le modèle original, au centre, rotation de l'arête dans le sens CW , et enfin, à droite, rotation de l'arête dans le sens CCW

Glissement d'arêtes

Dans le même ordre d'idée que la rotation d'arêtes, il va s'agir de faire glisser la position de l'arête sans modifier la forme extérieure du modèle : c'est la longueur des arêtes liées à celle en cours d'édition qui variera pour préserver la forme extérieure du modèle.

Pour accéder à cette fonction, sélectionnez l'arête à faire glisser et utilisez la combinaison de touches *[Ctrl]+[E]* pour afficher le menu spécial des arêtes. Choisissez ensuite *Edge Slide* pour faire glisser l'arête sélectionnée le long de l'arête verte de référence. Vous validerez la nouvelle position de l'arête grâce au *bouton gauche* de la souris (ou à la touche *[Entrée]*).

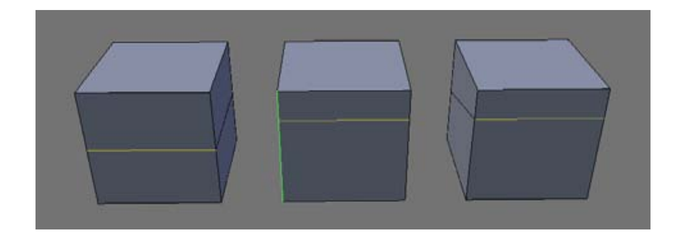


Figure 4–70
À gauche, le modèle original, au centre, avec l'arête en cours de glissement, et à droite, l'arête après glissement

Déchirer un maillage

Il est possible de déchirer un maillage très simplement. En mode *Edit*, sélectionnez un sommet, et appuyez sur la touche *[V]*. Vous êtes désormais dans un mode interactif, et le sommet sélectionné est déplacé à la souris (validation de la position grâce au *bouton gauche* ou à la touche *[Entrée]*), laissant un trou dans le maillage.

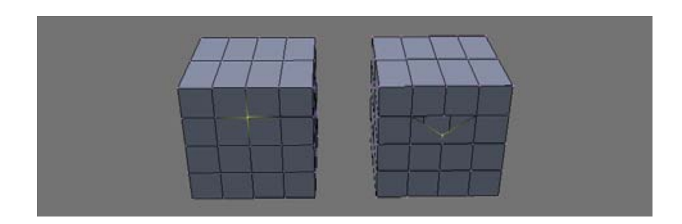


Figure 4–71
Déchirure du maillage en un sommet précis

Vous pouvez également sélectionner un ou plusieurs sommets contigus à la fois, et même des arêtes contiguës.

Les espaces ainsi créés peuvent servir d'ouverture (manches, bouches, paupières) ou être par la suite remplis grâce à de nouvelles facettes pour former des rides ou des plis.

Maillages multirésolution

Les maillages multirésolution permettent de stocker différents niveaux de subdivision, tout en garantissant que chaque niveau soit éditable, et que les modifications apportées à un niveau soient communiquées aussi bien aux niveaux inférieurs que supérieurs de résolution. Quelques avantages parmi les plus évidents :

- possibilité de travailler (mise en place d'armatures, mise au point d'animations, etc.) sur un modèle de faible résolution dans la vue 3D sans ralentissement excessif et d'effectuer des rendus avec des maillages de haute (voire très haute) résolution avec tous les détails qui y ont été intégrés ;
- correction aisée de la forme générale d'un maillage sur une version basse résolution par action sur quelques sommets seulement, plutôt que par modifications laborieuses (à coups d'outils de sélection et d'outils d'édition proportionnelle) sur des quantités massives de sommets.

Une limitation importante à saisir est qu'il n'est pas possible d'ajouter à la géométrie des formes. On peut seulement les éditer et les subdiviser. Cela veut dire que, à un niveau de résolution donné, il est impossible d'ajouter ou de supprimer des sommets, arêtes ou facettes.

Les maillages multirésolution sont particulièrement utiles lorsqu'ils sont employés conjointement à l'outil de sculpture 3D, le *Sculpt mode*. Il est

possible d'activer la multirésolution d'un maillage grâce au bouton *Add Multires* du panneau *Multires* du menu *Editing [F9]*.

Figure 4–72
Le panneau Multires, après activation de la fonction, et après ajout d'un premier niveau de subdivision

- *Apply Multires* : applique le niveau de résolution actuel au maillage, tout en supprimant tous les autres niveaux, supérieurs comme inférieurs.
- *Add Level* : accroît d'un niveau le niveau de résolution du maillage. Ce nouveau niveau devient le niveau courant de résolution. Il est possible de choisir le type de subdivision conduisant à ce nouveau niveau : *Catmull-Clark* ou *Simple Subdiv.*, exactement comme avec le modificateur *Subsurf*.

Dès qu'au moins un niveau de résolution a été ajouté, d'autres boutons apparaissent pour permettre à l'utilisateur de gérer les différents niveaux de résolution.

- *Del Lower*, *Del Higher* : supprime *tous* les niveaux de résolution inférieurs (*Del Lower*) ou supérieurs (*Del Higher*) au niveau courant.
- *Level* : détermine le niveau de résolution courant, visible et éditable dans la vue 3D.
- *Edges* : affiche les arêtes du maillage conformément au niveau de résolution précisé, ce qui permet d'afficher la topologie du maillage sans que la vue soit encombrée par un trop grand nombre d'arêtes pour les hauts niveaux de subdivision.

Le deux dernières options sont relatives au rendu de l'objet multirésolution :

- *Pin* : impose le niveau d'effet des modificateurs à appliquer à l'objet au moment du rendu ;
- *Render* : définit le niveau de subdivision à prendre en compte au moment du rendu.

Enfin, vous noterez que la carte UV et les informations comme les *seams* (coutures de dépliage) et les *creases* (dureté des arêtes) ne peuvent être stockées qu'au premier niveau de subdivision. De plus, les *Shape Keys* (formes clé d'animation) ne peuvent pas être utilisées avec un maillage multirésolution.

Retopologie

La retopologie est une méthode permettant de construire un nouveau maillage sur les bases de la surface d'autres objets qui peuvent être aussi bien des maillages que des métaballes ou encore des surfaces NURBS. L'emploi de la retopologie peut répondre à divers besoins :

- conversion manuelle d'un objet procédural (métaballes) ou mathématique (NURBS) en un maillage ;
- reconstruction d'un maillage mal modélisé en vue de permettre sa bonne déformation lors des animations ou d'un simple nettoyage ;
- aide à la modélisation d'éléments devant s'ajuster finement aux formes d'un autre objet (modélisation de vêtements ou de parures, par exemple).

La retopologie est une technique qui peut nécessiter de solides bases de modélisation pour en tirer un meilleur parti que la modélisation traditionnelle, en particulier lorsque l'objectif est de reproduire un objet existant tout en optimisant le maillage ou en le rendant propre à l'animation à l'aide d'armatures, par exemple.

BON À SAVOIR La retopologie et la complexité des objets modèles

La retopologie fonctionne sur la base du tampon de profondeur de la vue 3D active ; l'objet modèle aura beau être complexe, il n'affectera en rien la vivacité des outils de retopologie.

Lorsque vous entrez en mode *Edit* (*[Tab]*), l'onglet *Mesh* du menu *Editing [F9]* présente un bouton *Retopo*. Si vous l'activez, une paire de boutons supplémentaires apparaît.

- *Retopo* : active/désactive le mode de retopologie.
- *Paint* : active/désactive les outils de peinture de polygone, permettant de dessiner des lignes dans la vue 3D.
- *Retopo All* : déplace les sommets sélectionnés sur la surface de l'objet modèle.

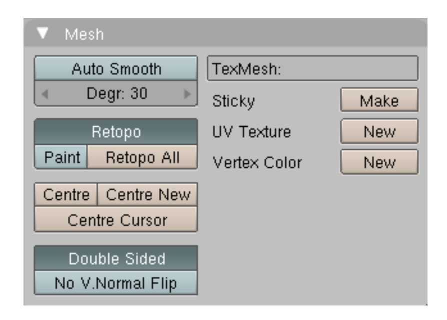


Figure 4–73
Les options Retopo du panneau Mesh

Retopologie par modélisation

La méthode pour effectuer une retopologie est simple, mais atypique : affichez votre modèle (ou la portion du modèle qui vous intéresse) et ajoutez un nouvel objet *Mesh* (peu importe lequel ; par exemple, un plan : *Add>Mesh>Plane*). Tout en restant en mode *Edit*, assurez-vous que tous

Astuce Retopologie avec des courbes ?

Le bouton *Retopo* est également disponible en mode édition pour des objets de type *Curves* ou *Surfaces* (*Add>Curves>...* ou *Add>Surfaces>...*). Il apparaît alors dans le panneau *Curve Tools1*.

les sommets sont bien sélectionnés (touche *[A]*, une à deux fois, si nécessaire) puis, supprimez-les (touche *[X]*). Oui, vous avez bien lu, il faut les supprimer mais rester en mode *Edit* : enclenchez le bouton *Retopo* du panneau *Mesh*, puis ajoutez un premier sommet avec la combinaison de touches *[Ctrl]+bouton gauche* de la souris, puis un autre, etc. Vous êtes désormais dans un cadre de modélisation polygonale classique, à l'exception que tous les sommets ajoutés seront « déposés » à la surface de l'objet modèle.

Tant que le bouton *Retopo* est actif, les opérations affectant les sommets (déplacement, touche *[G]*, rotation, touche *[R]* et redimensionnement, touche *[S]*) les maintiendront sur la surface de l'objet modèle. L'ajout de nouveaux sommets a lieu avec la combinaison de touches *[Ctrl]+bouton gauche*, une arête étant automatiquement créée entre le nouveau sommet et le dernier sommet sélectionné, et positionnée sur la surface de l'objet modèle. Il en est de même si la technique d'extrusion (touche *[E]*) est employée pour construire le nouveau maillage.

Retopologie par peinture des polygones

Astuce L'option X-ray

Si vous avez du mal à visualiser le nouveau maillage parce qu'il se confond avec le modèle, ou parce que certaines facettes passent totalement ou partiellement sous sa surface, vous trouverez avantage à activer le bouton *X-ray* (panneau *Draw*, *Object buttons*, menu *Object*, touche *[F7]*).

Le mode *Paint* n'est disponible que lorsque l'objet en cours de création est de type *Mesh* (les objets de type *Curve* ou *Surface* ne peuvent donc en bénéficier). Il permet de dessiner des traits à main levée, des segments de droite ou des ellipses, les traits résultants étant bien sûr automatiquement positionnés à la surface du modèle ; un sommet est positionné à chaque intersection de deux traits, et l'usage de la touche *[Entrée]* permet de générer les triangles ou les quadrangles correspondant à ce qui a été peint. Si le polygone formé par les traits se croisant comprend plus de 4 côtés, la facette n'est pas créée, Blender n'acceptant que des triangles ou des quadrangles. L'utilisateur doit alors recourir aux outils traditionnels de modélisation polygonale pour compléter les facettes manquantes.



Figure 4–74
Les différents types de trait du mode Paint de la fonction Retopo

Les outils de peinture disponibles sont relativement primitifs :

- *Pen* : permet de tracer des traits à main levée ; il est possible d'activer l'option *Hotspot*, qui permet à l'outil *Pen* de détecter l'extrémité d'un autre trait de type *Pen*, et de démarrer directement à partir de celui-ci. Si une extrémité est détectée à proximité du pointeur de la souris, elle est automatiquement encerclée ;

- *Line* : permet de tracer un segment de droite ; le paramètre *LineDiv* permet de déterminer le nombre de subdivisions du segment, une valeur importante lui permettant de se conformer plus facilement à un modèle complexe ;
- *Ellipse* : permet de tracer une ellipse ; le paramètre *EllDiv* détermine le nombre de segments constituant l'ellipse ; trois segments produisent un triangle, quatre un carré, et ainsi de suite, un nombre élevé tendant à produire une ellipse parfaitement continue.

ASTUCE Bouclage des lignes

La touche *[C]* permet de déterminer si le trait courant (qu'il soit obtenu par les outils *Pen*, *Line* ou *Ellipse*) boucle sur lui-même ou non. Par exemple, tracez une forme non close avec l'outil *Pen*, et appuyez sur la touche *[C]* pour la clore.

Exemple simple d'usage de la fonction de retopologie

Il n'est pas nécessaire d'avoir à rebâtir un maillage entier pour trouver des applications utiles au quotidien de la fonction *Retopo*. Un exemple simple est la modélisation de vêtements ou de parures pour des personnages, comme le montre l'exercice suivant : lancez une nouvelle session de Blender, ou réinitialisez la scène courante (combinaison de touches *[Alt]+[X]*). Supprimez (touche *[X]*) le cube par défaut, remplacez-le par la tête de Suzanne (*Add>Mesh>Monkey*) et quittez le mode *Edit* (touche *[Tab]*). Zoomez dans la vue et faites-la pivoter pour avoir une bonne vision du front de Suzanne. Idéalement, ajoutez un modificateur de type *Subsurf* (panneau *Modifiers*, *Add Modifier>Subsurf*) et lissez l'ombrage des facettes (bouton *Set Smooth* du panneau *Link and Materials*), le tout dans le menu *Editing*, touche *[F9]*. L'objectif va être simple : ajouter un serre-tête à Suzanne.



Figure 4–75
Notre objet modèle est en place, il ne reste plus qu'à esquisser un serre-tête.

Ajoutez maintenant un maillage quelconque (*Add>Mesh>Plane*) et tant que tous les sommets sont sélectionnés, supprimez-les (touche *[X]*) pour obtenir un objet vierge, mais toujours en mode *Edit* (ne touchez donc pas à *[Tab]* !). Activez ensuite le bouton *Retopo*, puis le bouton *Paint*. Dans l'en-tête de la vue 3D, sélectionnez l'outil de dessin à main levée, *Pen*.

Dessinez un bandeau grâce à deux lignes vaguement horizontales (suivant quand même la courbure de la tête) que vous quadrillez de lignes verticales, relativement rapprochées.



Figure 4–76
L'outil Pen permet de dessiner à main levée la topologie du futur serre-tête en plaçant un sommet à chaque intersection.

Validez la création des polygones grâce à la touche *[Entrée]* et observez le maillage qui a été créé par le mode *Retopo* : à chaque intersection de ligne, un sommet à été positionné, et les facettes créées à partir de chacun des sommets. Dans le menu *Object*, touche *[F7]*, activez l'option *X-ray* dans le panneau *Draw* pour mieux visualiser l'ébauche de serre-tête, puis revenez dans le menu *Editing*, touche *[F9]*. Dans l'onglet *Modifiers*, ajoutez un modificateur de type miroir (*Add Modifier>Mirror*) qui, par défaut, devrait convenir à vos besoins si vous avez suivi les instructions pas à pas (ajustez tout de même la valeur *Merge Limit* à `0.1000` environ).



Figure 4–77
Le serre-tête commence à se dessiner, en suivant la courbure du crâne de Suzanne.

Malheureusement, le serre-tête ne couvre pas la tempe, nous allons donc le prolonger un peu : en sélectionnant la dernière arête (ou les deux sommets

la constituant), en vue de côté *opposée* (combinaison de touches *[Maj]+[3]* du pavé numérique), extrudez cette arête grâce à la touche *[E]*, à deux ou trois reprises, en choisissant l'option *Only Edges* (attention, le bouton *X-ray* peut être trompeur et provoquer l'ajout des arêtes du mauvais côté de la tête, d'où l'usage de la vue de côté *opposée*, combinaison de touches *[Maj]+[3]*, au lieu de la vue de côté *classique*, touche *[3]*).

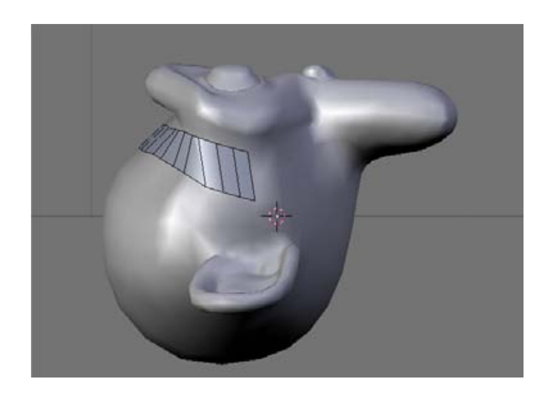


Figure 4–78
Les bases du serre-tête sont désormais en place, ajustées au plus près du crâne de Suzanne.

Nous allons maintenant donner de l'épaisseur au serre-tête grâce à un script d'aide à la modélisation : sélectionnez tous les sommets formant la base du bandeau (touche *[A]*) et, dans l'en-tête de la vue 3D, choisissez *Mesh>Scripts>Solidify Selection* ; vous pouvez accepter les paramètres par défaut, ou jouer avec si vous le souhaitez.

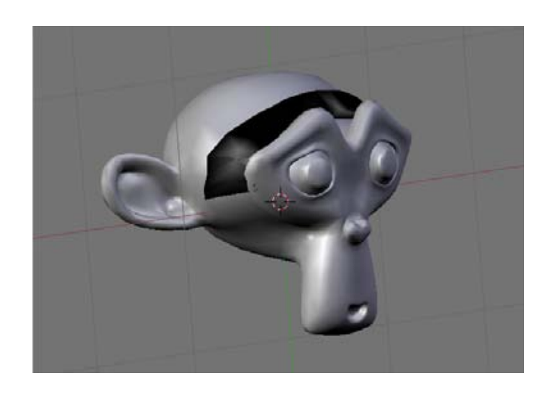


Figure 4–79
Et voilà, Suzanne est désormais parée d'un serre-tête rudimentaire.

Nous avons dans cet exercice réalisé quelque chose de grossier, certes, mais très facilement. Les polygones peints ont automatiquement été ajustés à la surface de l'objet en modèle ; de même pour les facettes qui ont été ajoutées par extrusion. La même technique fondamentale peut être appliquée pour habiller un personnage (pantalon, ceinture, bracelet, montre, collier, etc.), peaufiner un décor (route goudronnée, etc.) ou tout autre travail nécessitant de démarrer avec des polygones épousant les formes d'un autre objet.

Opérations booléennes

Par le biais des opérations booléennes, il est possible de considérer les maillages comme des volumes et, à ce titre, de réaliser des opérations élémentaires entre ces volumes. Les opérations booléennes disponibles sont les suivantes :

- union – les volumes sont ajoutés les uns aux autres ;
- intersection – seuls les volumes communs aux différents objets sont conservés ;
- différence – l'un des volumes est soustrait au second.

Dans Blender, une opération booléenne ne peut être employée que sur deux objets à la fois. Autant que possible, ils ne doivent pas avoir de faces coplanaires, ce qui risquerait d'entraîner l'échec de l'opération. Sélectionnez un objet (*bouton droit* de la souris), puis ajoutez un second objet à la sélection (touche *[Maj]* pressée, *bouton droit* de la souris). Appuyez sur la touche *[W]* pour appeler le menu des opérations booléennes.

Boolean Tools
Intersect
Union
Difference
Add Intersect Modifier
Add Union Modifier
Add Difference Modifier

Figure 4–80
Le menu des opérations booléennes

ASTUCE En cas de faces coplanaires

Si vous cherchez à appliquer une opération booléenne sur deux objets dont une ou plusieurs faces sont coplanaires, l'opération se soldera par un échec. Généralement, faire pivoter l'un des deux objets d'un angle très faible pour rompre le caractère coplanaire suffit pour que l'opération soit un succès à la seconde tentative.

Quelle que soit l'opération utilisée, le résultat sera présenté sous forme d'un maillage totalement indépendant des maillages d'origine ; les objets résultants et d'origine se superposeront donc, mais vous pouvez sélectionner les objets d'origine et les expédier un à un sur un calque invisible (touche *[M]*, sélectionnez un calque inactif, puis appuyez sur la touche *[Entrée]* ou cliquez sur le bouton *OK*).

Considérons une scène très simple, constituée d'une sphère noire et d'un cube blanc.

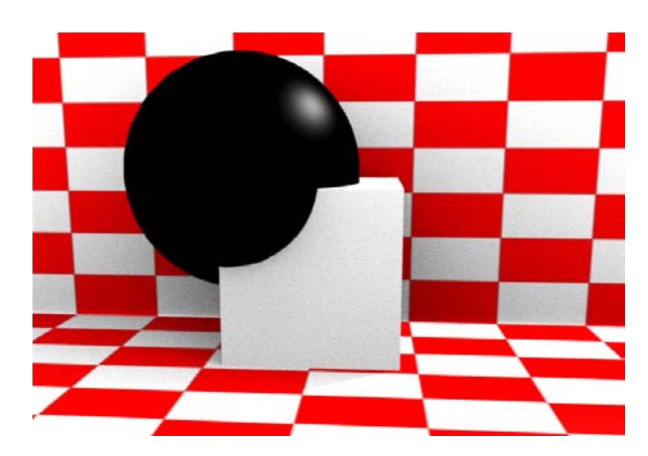


Figure 4–81
Les objets d'origine
de nos opérations booléennes

- *Union* : avec cette opération, les deux maillages sont fondus en un seul, en ne conservant que les facettes constituant l'enveloppe extérieure. Les sommets, arêtes et faces en surplus à l'intérieur des deux volumes sont supprimés.

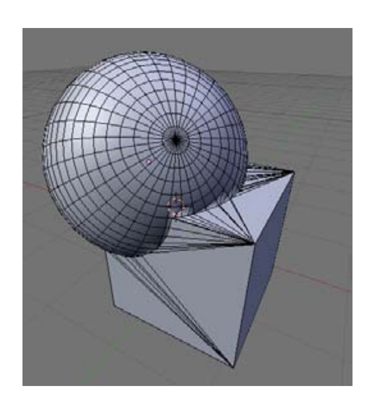


Figure 4–82
Le résultat d'une opération Union

- *Difference* : pour cette opération, l'ordre de sélection a une importance, car l'objet actif (le dernier sélectionné) sera soustrait au premier objet sélectionné. Vous noterez que la surface résultante commune aux deux anciens objets hérite de la couleur de l'objet qui se soustrait.

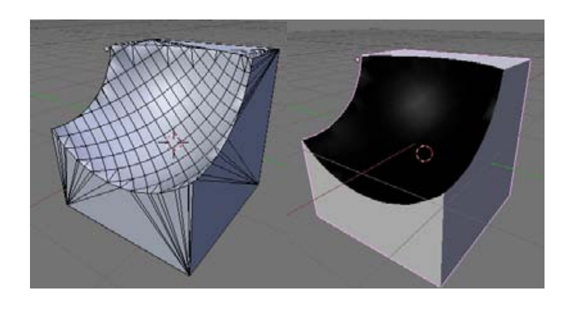


Figure 4–83
Sélection du cube, puis de la sphère : la sphère se soustrait au cube.

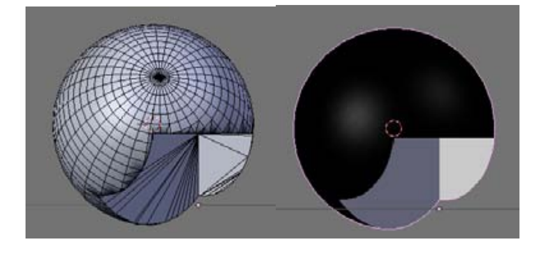


Figure 4–84
Sélection de la sphère, puis du cube : le cube se soustrait à la sphère.

- *Intersection* : pour cette opération, seul le volume commun aux deux objets est retenu comme résultat de l'opération booléenne.

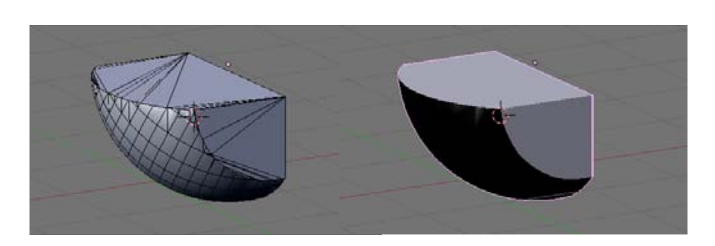


Figure 4–85
Intersection de la sphère et du cube

REMARQUE Normales des volumes lors des opérations booléennes

Il est très important, pour obtenir des résultats prévisibles et satisfaisants, que toutes les normales des volumes impliqués dans des opérations booléennes pointent, de façon consistante, de préférence vers l'extérieur. En mode *Edit*, dans le panneau *Mesh Tools 1* du menu *Editing*, touche *[F9]*, se trouve un bouton *Draw Faces* ; en l'activant, chaque face de votre objet se voit assigner un petit vecteur décrivant la normale, et pointant vers l'intérieur ou vers l'extérieur. S'ils ne pointent pas toujours dans la même direction, vous pouvez forcer Blender à les recalculer de façon homogène grâce à la combinaison de touches *[Ctrl]+[N]*. Enfin, dans le panneau *Mesh Tools* se trouve un bouton *Flip Normals*, qui vous permet d'inverser les normales de l'extérieur vers l'intérieur, et réciproquement.

Si les opérations booléennes semblent être particulièrement utiles, elles sont surtout le fruit de la facilité, en ce sens que l'algorithme de génération des facettes, formant les volumes calculés, doit être optimisé. À ce jour, les maillages résultants des opérations booléennes sont tout sauf propres. Souvent, un grand nombre de facettes inutiles peuvent même être générées, nécessitant soit le nettoyage « manuel » du modèle, soit l'usage du modificateur de décimation.

Sculpture en 3D

Le mode *Sculpt* est une méthode de modélisation très différente de ce qui a été présenté jusqu'à présent. Plutôt que d'éditer les sommets, arêtes et facettes individuels d'un maillage, l'utilisateur fait usage de pinceaux et de brosses pour manipuler la surface de l'objet. Quelques informations de base sur ce mode particulier :

- l'ajout ou la suppression de nouveaux sommets, arêtes ou facettes n'est pas permise ;
- l'usage des brosses est particulièrement adapté au travail avec des maillages très denses ;
- le mode *Sculpt* est surtout adapté au façonnage de formes organiques et courbes, plutôt qu'à celui de surfaces plus mécaniques, planes, régulières ou dotées d'arêtes vives.

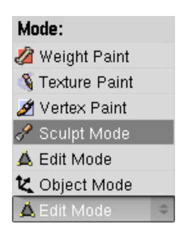


Figure 4–86 Le passage au mode de sculpture se fait en un clic de souris.

Le mode *Sculpt* fonctionne particulièrement bien conjointement aux maillages multirésolutions avec un niveau de subdivision élevé. La possibilité de naviguer d'un niveau de résolution à l'autre permet de sculpter rapidement et facilement la forme générale du maillage à de faibles niveaux de résolution, et de donner d'incroyables détails à leur surface aux niveaux de résolution les plus élevés.

Pour activer le mode *Sculpt*, il suffit de changer le mode dans l'en-tête de la vue 3D de votre choix. Trois nouveaux onglets (*Sculpt*, *Brush* et *Texture*) font alors leur apparition aux côtés du panneau *Multires*, dans le menu *Editing*, touche *[F9]*.

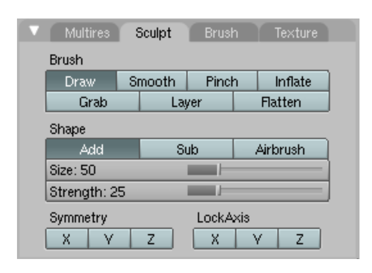


Figure 4–87
Le panneau Sculpt

Le panneau *Sculpt* est divisé en trois parties : *Brush*, pour déterminer le type d'outil de sculpture à employer ; *Shape*, pour en déterminer les propriétés et caractéristiques ; et enfin *Symmetry* pour en déterminer le mode d'application sur la surface.

Dans la vue 3D, lorsque le mode *Sculpt* est activé, le curseur de la souris change de forme et est entouré d'un cercle dont la dimension peut être déterminée grâce au paramètre *Size*. Le principe est simple : en maintenant enfoncé le *bouton gauche* de la souris, déplacez le curseur pour que la surface balayée soit déformée par la brosse. Il faut que la brosse soit en mouvement pour affecter la surface : maintenir le curseur immobile au-dessus de la même position tout en maintenant le *bouton gauche* appuyé n'affecte la surface que si l'option *Airbrush* est active.

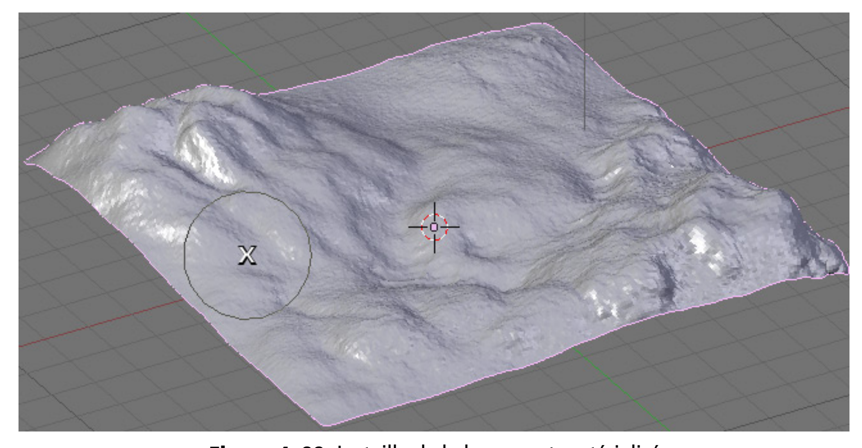


Figure 4–88 La taille de la brosse est matérialisée.

Les outils de sculpture

Les outils sont au nombre de sept et permettent des effets variés ; il suffit de déplacer la brosse en maintenant enfoncé le *bouton gauche* de la souris et de déplacer le curseur : la géométrie change.

- *Draw* : dessine un relief aux pentes douces sur la surface. Parfait pour ajouter des collines à un paysage, ou des bosses à une peau.

ASTUCE Masquer une partie de l'objet

Le mode sculpture est redoutable avec des maillages très denses, comme ceux que l'on obtient en multirésolution à des niveaux élevés. En conséquence, vous pouvez observer un ralentissement de votre ordinateur lors de la manipulation de tels objets (rotation du point de vue ou zoom dans la vue 3D).

En mode *Sculpt*, utilisez la combinaison de touches *[Maj]+[Ctrl]+bouton gauche* pour masquer l'intégralité de l'objet à l'exception de la portion encadrée par la souris ; alternativement, utilisez la combinaison de touches *[Maj]+[Ctrl]+bouton droit* pour ne masquer que la portion encadrée par la souris. La combinaison de touches *[Alt]+[H]* permet de restaurer la visibilité de toutes les portions masquées.

BON À SAVOIR

Quelques options du menu Sculpt

Lorsque vous êtes en mode *Sculpt*, l'en-tête de la vue 3D présente un menu *Sculpt*. En particulier, il est possible d'y spécifier si la taille de la brosse doit être matérialisée (*Display Brush*) ou de ne rafraîchir que les surfaces balayées par la brosse plutôt que la totalité du modèle (*Partial Redraw*) si vous avez des soucis de performance (sur certaines cartes graphiques, l'activer peut engendrer des ralentissements : à n'utiliser que si vous en avez vraiment besoin). Le sous-menu *Input Devices* vous permet de régler le comportement de vos périphériques d'entrée. Plus précisément, si vous possédez une tablette graphique, les options *Tablet Size Adjust* et *Tablet Strength Adjust* permettent de relier la sensibilité à la pression du stylet à la taille (*Size*) et/ou la force (*Strength*) de la brosse.

- *Smooth* : adoucit la surface du maillage, atténuant les aspérités. Permet d'éroder les angles vifs d'un paysage, ou de lisser des rides trop marquées sur une peau.
- *Pinch* : aspire les sommets (ou les repousse) vers le centre de la brosse, permettant de pincer la surface. Permet de resserrer les parois d'un canyon, les rides d'un visage ou les lèvres d'une personne.
- *Inflate* : repousse les sommets dans la direction de la normale à la surface. Permet de creuser des cratères, ou de provoquer des éruptions de verrues sur une peau.
- *Grab* : sélectionne un groupe de sommets et les déplace en même temps que la brosse. Permet de sculpter directement la forme générale d'un relief ou d'un visage.
- *Layer* : permet de sculpter un plateau dont la hauteur est limitée. Pratique pour délimiter une route ou un plateau.
- *Flatten* : permet d'aplatir les sommets sous la brosse jusqu'à obtenir une surface plane.

La forme de la brosse peut évidemment être paramétrée. Toutes les brosses ne possèdent pas toutes les mêmes réglages. Certaines en ont moins que d'autres.

- *Add*, *Sub* : détermine si la brosse attire la matière, ou la repousse, permettant de façonner des aspérités ou des cavités.
- *Airbrush* : actionne la modification continue du terrain lorsque le *bouton gauche* de la souris est maintenu enfoncé, que le curseur de la souris soit déplacé ou non.
- *Size* : définit la taille de la brosse par rapport à la vue 3D. En conséquence, si vous zoomez en avant ou en arrière de la vue 3D, la taille relative de la brosse semble augmenter ou diminuer proportionnellement, par rapport à la surface sculptée.
- *Strength* : détermine la force de répulsion ou d'attraction de la brosse sur la surface balayée.

Enfin, les boutons *X*, *Y* et *Z* de la section *Symmetry* permettent d'appliquer les coups de brosse symétriquement aux axes sélectionnés, ce qui peut être très utile lorsque vous sculptez des modèles symétriques, comme un visage ou une créature. Pour les détails, qui ne devront probablement pas être repris de façon symétrique, ainsi que pour des sculptures volontairement asymétriques, il suffit à l'utilisateur de décocher les boutons activés pour revenir à un comportement normal des outils.

Personnaliser les brosses

Il est possible de personnaliser les brosses, afin qu'elles prennent des formes spécifiques et permettent de sculpter de façon très pointue cer-

taines surfaces. Blender permet de travailler à deux niveaux : l'aire d'effet de la brosse et son rendu.

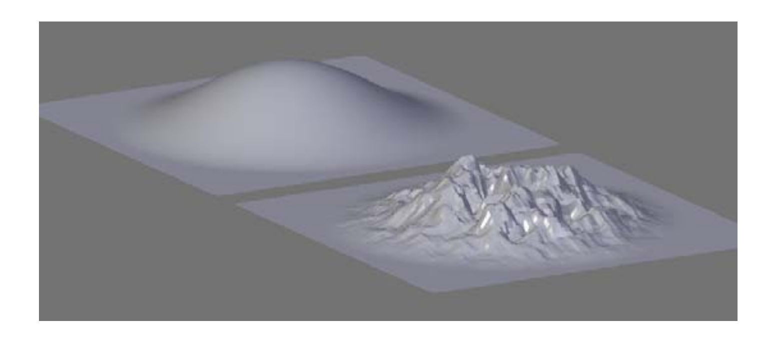


Figure 4–89
Exemple de transition douce de l'aire d'effet sur la brosse par défaut, et une brosse spéciale à laquelle a été attribuée une texture procédurale Clouds, pour un rendu de la surface très différent !

Paramétrer l'aire d'effet

Il est possible de contrôler l'effet de la brosse grâce à une courbe qui permet de définir interactivement son influence sur la surface et d'obtenir ainsi des formes plus ou moins originales. Les points existants se déplacent directement avec le *bouton gauche* de la souris (cliquer-glisser), et il est possible de créer des points supplémentaires (*bouton gauche* sur la courbe) ou d'en supprimer (petite icône de suppression en forme de *X*, juste au-dessus de l'éditeur de courbe).

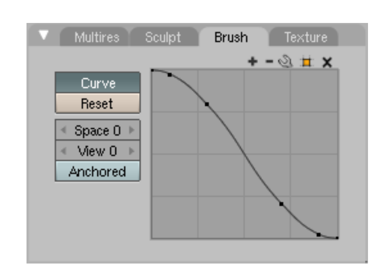


Figure 4–90
L'éditeur de courbes qui pilote l'aire d'effet d'une brosse

- *Curve* : définit la transition entre la zone affectée et la surface non affectée. Par défaut, l'option *Curve* est active et la transition déterminée par la courbe de l'onglet *Brush* ; désactivée, la transition est de type *Spherefalloff* mais cela n'est pas paramétrable différemment. Le bouton *Reset* permet bien évidemment de rétablir la courbe de transition par défaut.
- *Space* : définit un espacement minimal (en pixels, le résultat étant alors variable en fonction de la taille d'affichage ou du zoom de la vue 3D) entre deux zones affectées par la brosse lors de la même opération (*bouton gauche* et déplacement, jusqu'à ce que le bouton soit relâché). Cela permet de répéter des motifs à intervalles réguliers lorsque cela est nécessaire.

- *View* : définit la vue vers laquelle la brosse est tirée lorsque le *bouton gauche* de la souris est pressé.
- *Anchored* : lorsque cette option est active, le centre de la brosse ne suit pas les mouvements de la souris, mais reste ancré sur sa position initiale, le mouvement de la souris définissant alors l'amplitude de la déformation appliquée par la brosse.

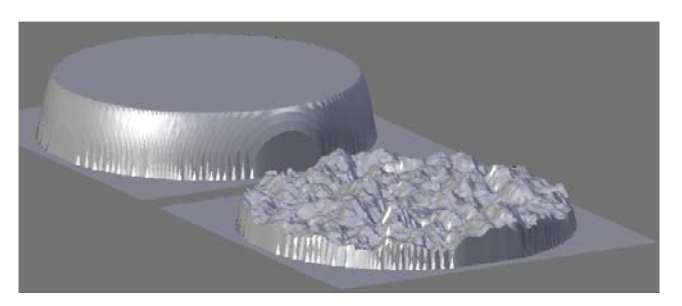


Figure 4–91
Les mêmes brosses que précédemment, mais avec une transition beaucoup plus abrupte de la brosse !

Le rendu de la brosse

La brosse par défaut affecte uniformément la surface dans l'aire d'effet, mais en associant une texture à une brosse (onglet *Texture*), vous personnalisez celle-ci et lui permettez de sculpter de façon irrégulière l'objet, reproduisant les motifs de la texture sur sa surface. Les brosses acceptent divers types de texture ; elles peuvent être procédurales, ou être des images bitmap (voir chapitre 5).

Pour créer une nouvelle brosse personnalisée, cliquez sur un canal disponible en-dessous de la brosse nommée *Default*. Appuyez sur le bouton *Add New* qui fait son apparition, avec de nouvelles options, en prenant soin de la renommer de façon pertinente (champ *TE:*) afin de vous y retrouver si vous créez plusieurs brosses personnalisées. Appuyez sur la touche *[F6]* pour afficher les *Texture buttons* et, dans le panneau *Preview*, choisissez *Brush*. Un onglet *Texture* fait son apparition, avec la texture créée dans l'onglet *Brush*. Utilisez le menu déroulant *Texture Type* et choisissez *Image* si vous souhaitez utiliser une image bitmap pour personnaliser la brosse, ou l'une des nombreuses textures procédurales proposées.

Une fois une nouvelle texture ajoutée, l'onglet présente de nouvelles options qui permettent de régler plus finement le comportement de cette brosse personnalisée.

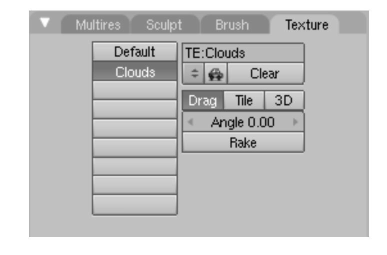


Figure 4–92
Les options liées à l'usage de textures pour la personnalisation de brosses

- *Drag* : la texture suit la brosse, comme si elle était tirée par celle-ci. Utilisez des points alignés en guise de texture, et vous creuserez la matière comme si l'outil était un peigne ou un râteau.
- *Tile* : les coordonnées de la texture sont positionnées par rapport à la vue 3D et non plus par rapport à la brosse. Cette option vous permet de carreler la surface de l'objet sculpté avec la texture utilisée (un peu comme l'option *Repeat* du panneau *Map Image* des *Texture buttons* lorsqu'une texture de type *Image* est employée). À utiliser en particulier avec des textures (bitmap ou procédurales) qui sont jointives.
- *3D* : les textures procédurales peuvent être définies en 3D. Cette option permet d'en tirer parti et d'avoir un positionnement de la texture par rapport aux sommets de l'objet sculpté plutôt que par rapport aux coordonnées de la brosse.
- *Angle* : détermine l'angle optionnel de rotation de la texture dans son plan propre.
- *Rake* : lorsque cette option est activée, la brosse se comporte comme un rateau ou un peigne dans le sable ; cela veut dire que les sillons tracés changent d'orientation pour suivre le mouvement du curseur de la souris. Associée à une texture de type *Wood* (option *Bands*), cette fonction est très utile pour sculpter des poils ou de la fourrure !

Modéliser un paysage grâce au mode Sculpt

Il s'agit en fait d'un excellent exercice permettant d'appréhender très rapidement le mode *Sculpt*, procurant toutes les bases indispensables à la sculpture de projets plus conséquents, comme un visage ou une créature.

Ouvrez une nouvelle session de Blender, ou réinitialisez la scène courante (combinaison de touches *[Ctrl]+[X]*). Supprimez le cube par défaut (touche *[X]*), ajoutez un objet de type *Grid* (*Add>Mesh>Grid*) et acceptez les résolutions *X* et *Y* proposées (`res: 32`). Quittez le mode *Edit* (touche *[Tab]*), appuyez sur la touche *[S]* et, en maintenant la touche *[Ctrl]* enfoncée, redimensionnez l'objet *Grid* jusqu'à ce qu'il atteigne six fois sa taille précédente. Faites pivoter la vue 3D pour voir le plan en légère perspective.

Nous allons commencer à façonner les caractéristiques générales de notre paysage. Activez le mode *Sculpt* et affichez l'onglet *Sculpt*. Choisissez l'outil *Draw* (*Add*, *Size* 50, *Strength* 25) et ajoutez quelques reliefs vallonnés à votre paysage. Grâce à l'outil *Inflate* (*Sub*, *Size* 20, *Strength* 85), dessinez un lit de rivière ; l'outil *Pinch* (*Add*, *Size* 50, *Strength* 25) vous permettra d'en resserrer les bords. Grâce à l'outil *Grab* (*Size* 50), accentuez un peu le relief d'un côté de la rivière, par grosses touches, puis rendez-le un petit peu plus accidenté (*Size* 20) un peu partout, par petites touches.

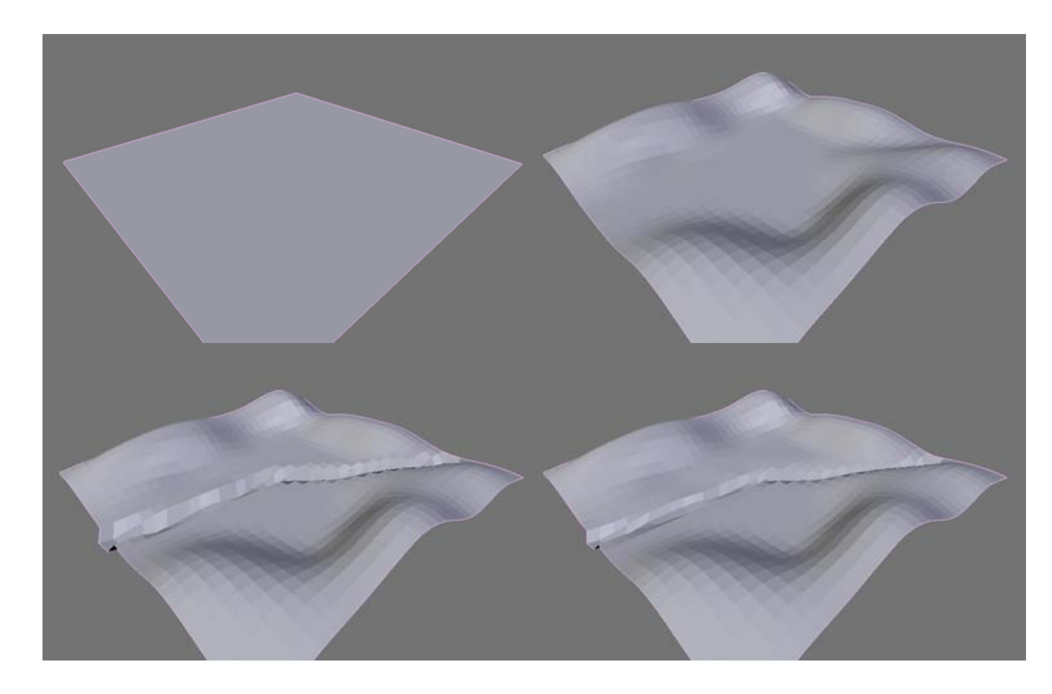


Figure 4–93
Les principales caractéristiques sont sculptées à de faibles niveaux de subdivision.

La topologie générale ayant été définie, nous allons nous intéresser aux détails. Dans le panneau *Multires*, activez la multirésolution grâce au bouton *Add Multires*, puis appuyez sur *Add Level* (vous êtes désormais au niveau 2). Dans le panneau *Texture*, choisissez un canal vide, ajoutez une nouvelle texture (*Add New*) de type *Clouds* (touche *[F6]*, bouton *Brush*, *Texture type* : *Clouds*) puis revenez dans le menu *Editing* (touche *[F9]*). S'agissant d'une police procédurale, activez l'option *3D*. Sélectionnez l'outil *Draw* (*Add*, *Airbrush*, *Size* 100, *Strength* 5) et balayez légèrement toute la surface de la carte, en évitant le lit de rivière, pour rendre le terrain un peu plus accidenté encore. Dans le panneau *Multires*, cliquez sur *Add Level* (vous êtes désormais au niveau 3) et répétez l'opération précédente avec le même outil *Draw*. Ajoutez un nouveau niveau de résolution (*Add Level*, niveau 4) et toujours avec l'outil *Draw* (*Add*, *Airbrush*, *Size* 50, *Strength* 5), ajoutez ici ou là un peu plus de détails, plus localisés. La surface devrait désormais ressembler à une peau d'orange. Ajoutez maintenant une nouvelle brosse (touche *[F6]*, bouton *Brush*, *Texture type* : *DistortedNoise*) et ajoutez un peu partout des détails, toujours avec l'outil *Draw*; éventuellement, ajoutez une dernière brosse (touche *[F6]*, bouton *Brush*, *Texture type* : *Noise*) pour disposer de nombreux petits rocs et cailloux.

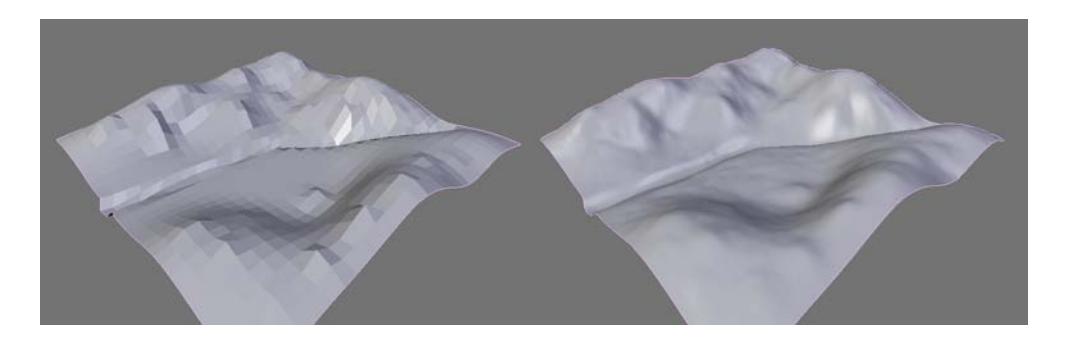


Figure 4–94
Les détails du terrain sont progressivement introduits.

Dans le panneau *Texture*, sélectionnez à nouveau la brosse *Clouds* et dans le panneau *Sculpt*, sélectionnez *Grab* (*Size* 75) ; par petites touches, rehaussez encore le niveau de relief. Le terrain est désormais très chaotique, mais il ne vous reste qu'à renforcer l'effet d'érosion grâce à l'outil *Inflate* (*Sub*, *Airbrush*, *Size* 25, *Strength* 5) en déplaçant la brosse entre les reliefs proéminents, et/ou en resserrant les lèvres de ces mêmes ravines grâce à l'outil *Pinch* (*Add*, *Size* 10, *Strength* 25).

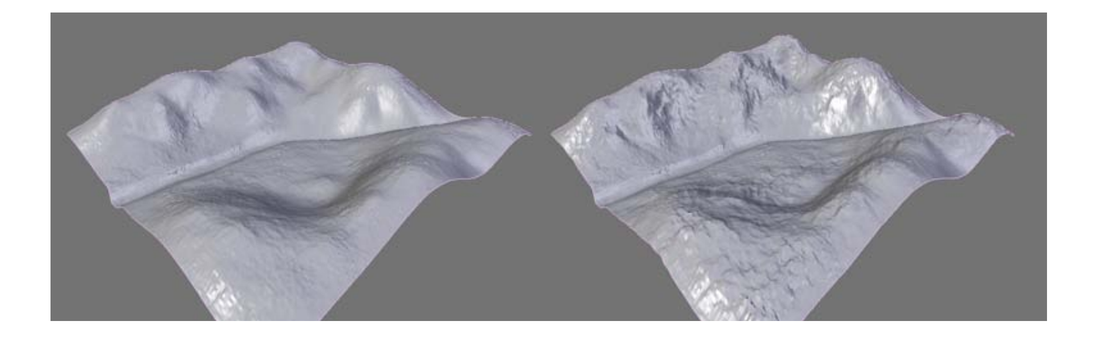


Figure 4–95
La texture même du terrain est suggérée aux niveaux de subdivision les plus élevés.

Courbes et objets textes

De même que les méta-éléments, les courbes et les surfaces sont des outils de modélisation hautement mathématiques. Ils ont l'avantage de pouvoir décrire des surfaces courbes, éventuellement complexes, avec peu de points de contrôle (ou « sommets », pour respecter l'analogie avec la modélisation polygonale).

Blender propose de travailler avec deux types de courbes distinctes : les courbes de Bézier et les NURBS (*Non Uniform Rational B-Splines*). Chacune fonctionne sur la base de points de contrôle permettant de façonner la courbe, mais chacune se conforme à ses propres lois. Les NURBS (courbes ou surfaces) ne seront toutefois pas abordées dans cet ouvrage.

BON À SAVOIR **L'avenir des NURBS**

Si elles sont parfaitement fonctionnelles à ce jour dans Blender, tant les surfaces que les courbes NURBS devraient faire l'objet d'une refonte totale dans le cadre d'une prochaine version de Blender. Elles ne sont pas abordées dans cet ouvrage en raison du retard pris par rapport à la modélisation polygonale, au profit des courbes de Bézier, étudiées un peu plus en profondeur.

BON À SAVOIR Et les courbes IPO ?

Dans le chapitre 7, *Techniques d'animation fondamentales*, il est fait un usage intensif des courbes dans les vues de type IPO. Il est important de savoir que leur manipulation suit strictement les mêmes règles que celles présentées dans ce chapitre consacré à la modélisation.

ASTUCE
Transformations affectant les poignées

En sélectionnant le point central de la poignée, la touche *[G]* permet de déplacer celle-ci, la touche *[R]* de la faire tourner autour du point central, et la touche *[S]* de redimensionner la portion de courbe.

Les courbes de Bézier

L'ajout d'une courbe de Bézier à une scène se fait soit en utilisant le menu *Add* de la barre de menus principale, soit en appuyant sur la touche *[Espace]* pour faire apparaître la boîte à outils. Dans les deux cas, il faut alors suivre le chemin *Add>Curve>Bezier curve*, qui insérera l'objet à la position du curseur.

Les poignées

Une courbe de Bézier est constituée de groupes de trois points de contrôle, qui forment une poignée de manipulation. En déplaçant ou en faisant tourner ces poignées, il vous est possible de modifier la forme de la courbe.

Il y a quatre types de poignées.

- *Poignées libres* (noires) : chaque portion de poignée est indépendante. La touche *[H]* permet de basculer de *poignées libres* en *poignées alignées*.

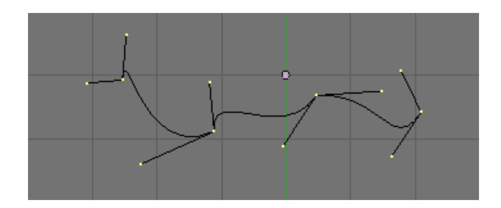


Figure 4–96
Poignées libres

- *Poignées alignées* (roses) : les portions de la poignée sont toujours parfaitement alignées. La touche *[H]* permet de basculer de *poignées alignées* en *poignées libres*.

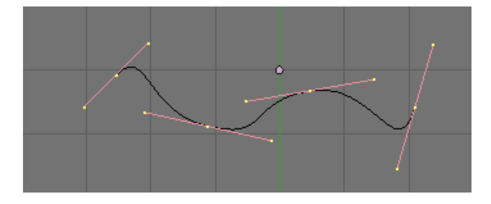


Figure 4–97
Poignées alignées

- *Poignées vectorielles* (vertes) : chaque segment de la poignée pointe, soit vers la poignée précédente, soit vers la poignée suivante. La touche *[V]* permet d'activer ce mode de comportement. Déplacer un point de la poignée transforme celle-ci en *poignée libre*.

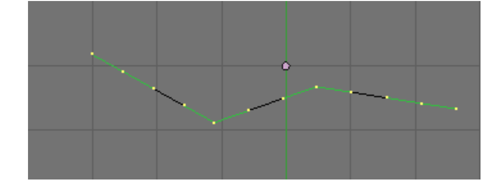


Figure 4–98
Poignées vectorielles

- *Poignées automatiques* (jaunes) : la longueur et la direction de ces poignées sont déterminées automatiquement. La combinaison de touches *[Maj]+[H]* permet d'activer ce mode. Déplacer un point de la poignée transforme celle-ci en *poignée alignée*.

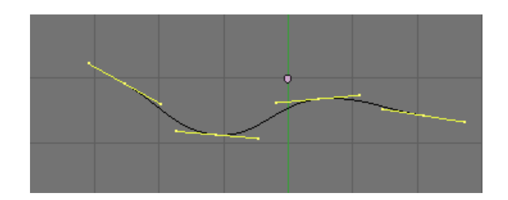


Figure 4–99
Poignées automatiques

Opérations sur les courbes

En mode *Edit*, il vous est possible de rajouter des « segments » à votre courbe de Bézier : avec l'une des poignées d'extrémité sélectionnée, appuyez sur la touche *[Ctrl]* et cliquez, avec le *bouton gauche* de la souris, à l'endroit où vous souhaitez voir apparaître une nouvelle poignée.

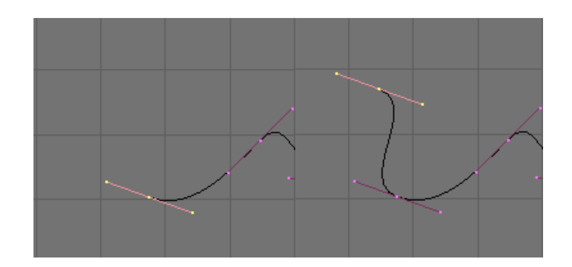


Figure 4–100
Ajout d'un segment
à une portion de courbe

Avec deux poignées consécutives sélectionnées, vous pouvez créer une poignée intermédiaire grâce à la touche *[W]*. Cette nouvelle poignée s'alignera automatiquement de façon à être tangente à la courbe de Bézier existante, ne perturbant en rien l'influence des deux poignées d'origine.

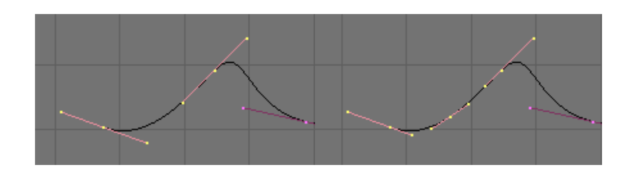


Figure 4–102
Subdivision d'une
portion de courbe

En mode *Edit*, vous pouvez ajouter autant de courbes de Bézier que souhaité ; même si elles sont discontinues, elles formeront une courbe unique, au final. Mais à tout moment du mode *Edit*, vous pouvez joindre deux courbes distinctes : sélectionnez les deux extrémités à joindre, et utilisez la touche *[F]* (voir figure 4–103).

ASTUCE **Passage de la courbe 2D en 3D**

Par défaut, la courbe de Bézier créée est en 2D. Dans le panneau *Curve and Surface* du menu *Editing*, touche *[F9]*, se trouve un bouton *3D* à activer. Outre la possibilité d'éditer les poignées dans les autres vues, la courbe est parée de petits traits perpendiculaires, signalant qu'il s'agit désormais d'une courbe en trois dimensions.

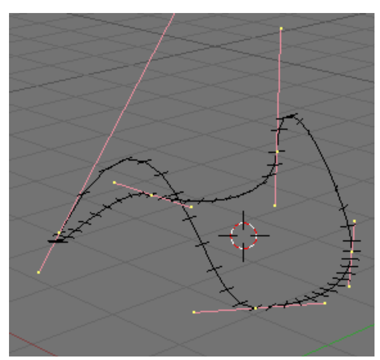


Figure 4–101 Édition d'une courbe de Bézier en 3 dimensions

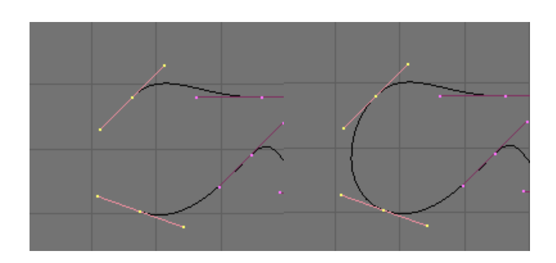


Figure 4–103
Fusion de deux courbes distinctes en mode Edit

Quel que soit le profil de votre courbe de Bézier, vous souhaiterez peut-être le fermer à un moment ou à un autre. Sélectionnez alors au moins une poignée du profil à clore et appuyez sur la touche *[C]* ; vous pouvez rouvrir le profil en appuyant à nouveau sur la touche *[C]*.

Figure 4–104
Clôture d'une courbe

Enfin, la touche *[X]* vous permet de supprimer une poignée ; la courbe n'est pas rompue pour autant, car la courbe de Bézier est redessinée pour se conformer aux poignées restantes.

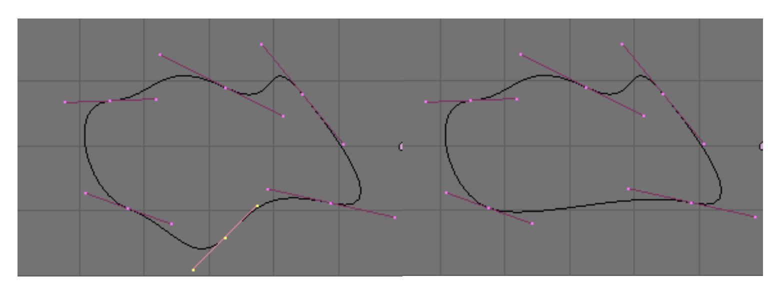
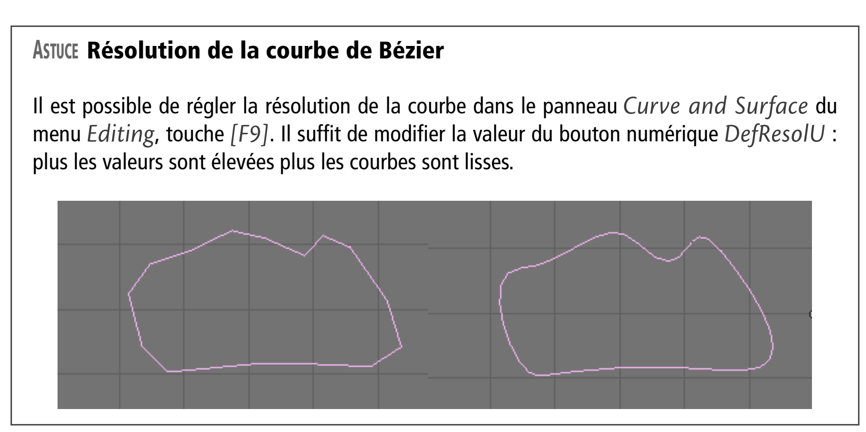


Figure 4–105
Suppression d'une poignée



ASTUCE **Résolution de la courbe de Bézier**

Il est possible de régler la résolution de la courbe dans le panneau *Curve and Surface* du menu *Editing*, touche *[F9]*. Il suffit de modifier la valeur du bouton numérique *DefResolU* : plus les valeurs sont élevées plus les courbes sont lisses.

Les surfaces de Bézier

Il ne s'agit pas à proprement parler d'un type d'élément (comme peuvent l'être les maillages, les méta-éléments ou les NURBS), mais plutôt d'un dérivé des courbes de Bézier. En effet, il s'agit de surfaces encloses par des courbes de Bézier. Pour en créer une, il suffit donc d'ajouter une courbe de Bézier, *Add>Curve>Bezier curve*, et une fois le profil général souhaité obtenu, de le clore, grâce à la touche *[C]*. Plus rapidement, il vous est possible d'insérer un cercle de Bézier à la position du curseur, *Add>Curve>Bezier circle*, et ensuite de subdiviser celui-ci (touche *[W]*) soit entièrement, soit par portions.

Si vous vous placez en mode ombré (touche *[Z]*) plutôt qu'en mode fil de fer, vous noterez que Blender détermine automatiquement si la surface est interne ou externe au profil clos.

MAYA Les NURBS

Les NURBS de Maya sont excellentes et très bien supportées, rendant la modélisation de formes organiques très facile. Blender est clairement à la traîne sur le sujet, même s'il implémente déjà les NURBS, et ce domaine est en cours de réécriture complète, sur la base d'un ancien projet nommé Nurbana ; celui-ci visait à donner à Blender des outils de modélisation par les NURBS très avancés et très puissants.

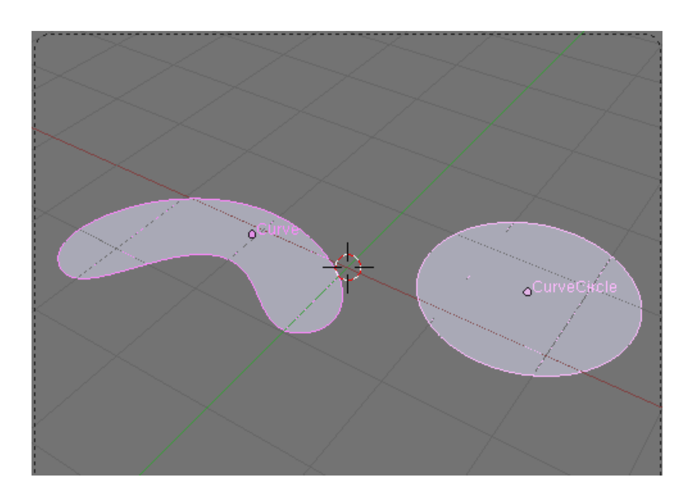


Figure 4–106
Exemple de surfaces de Bézier obtenues à partir de courbes closes

Là où les choses deviennent intéressantes, c'est qu'en mode *Edit*, pour la même surface de Bézier, vous pouvez insérer, à l'intérieur de la première courbe, d'autres courbes de Bézier, également closes : Blender va automatiquement reconnaître les surfaces closes, et soustraire les surfaces encloses à la plus grande surface. Par exemple, une petite courbe de type *Bezier Circle* à l'intérieur d'une courbe close découpera celle-ci.

APPROFONDIR Le panneau Curve Tools

Ce panneau n'est accessible dans le menu *Editing*, touche *[F9]*, que lorsque votre objet Curve ou NURB est en mode *Edit*.
Le groupe de boutons *Convert* permet de transformer la sélection soit en polygones (bouton *Poly*), soit en poignées de Bézier (bouton *Bezier*), soit en points NURBS (bouton *Nurb*).
Les autres boutons permettent de définir la résolution et le poids de chaque point de contrôle NURBS sur la surface ou la courbe NURBS générée.

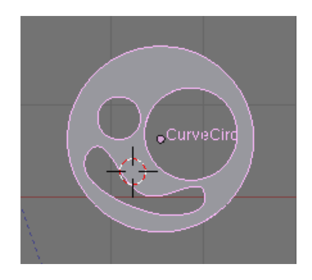


Figure 4–107
Interaction de multiples courbes closes au sein du même objet

Prévoir si une surface sera creuse ou pleine est assez simple : il « suffit » de compter le nombre de surfaces se chevauchant en un point donné : si le nombre de surfaces est impair, la surface est pleine et donc visible ; s'il est pair, la surface est creuse et invisible. Cela est particulièrement flagrant lorsque deux surfaces se chevauchent mais qu'aucune n'englobe totalement l'autre, comme sur l'illustration suivante.

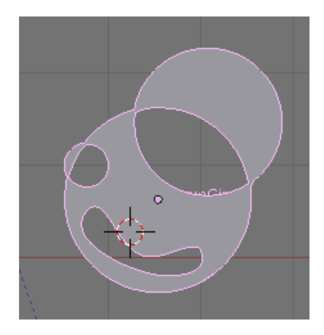


Figure 4–108
Surfaces closes se chevauchant

Quelques options propres aux surfaces

Prêtons maintenant attention au panneau *Curve and Surfaces* dans le menu *Editing*, touche *[F9]*. Il contient différentes options relatives tant aux courbes qu'aux surfaces, qu'elles soient de Bézier ou NURBS.

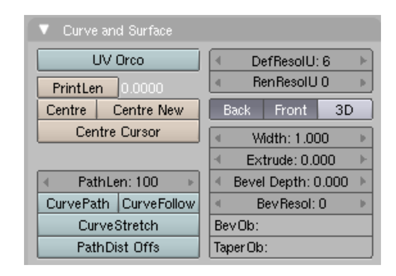


Figure 4–109
Le panneau Curve and Surface

- *Extrude* : ce champ numérique permet d'extruder (toujours perpendiculairement à la surface) le profil sur une longueur égale à la valeur saisie, en unités de Blender.

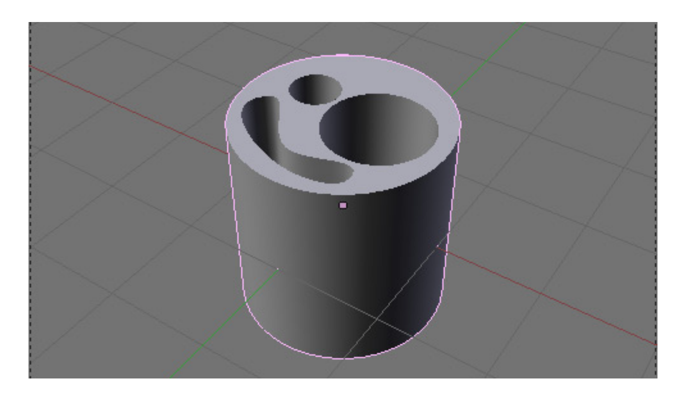


Figure 4–110
Notre profil extrudé grâce à la fonction Extrude

- *Bevel Depth* : ce champ numérique permet de déterminer la profondeur (en unités de Blender) du chanfrein affectant tous les bords de l'objet extrudé.

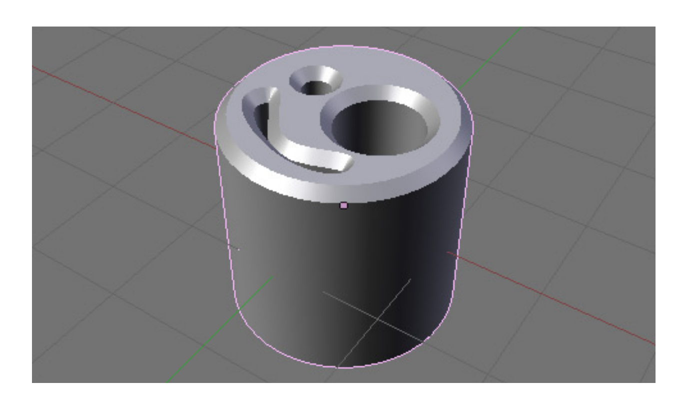


Figure 4–111
L'objet extrudé est désormais chanfreiné.

- *Bev Resol* : ce champ numérique détermine la résolution du chanfrein appliqué à l'objet extrudé. Avec une valeur nulle, il s'agit d'un véritable chanfrein ; pour des valeurs supérieures, il s'agit d'arrondis de plus en plus fins.

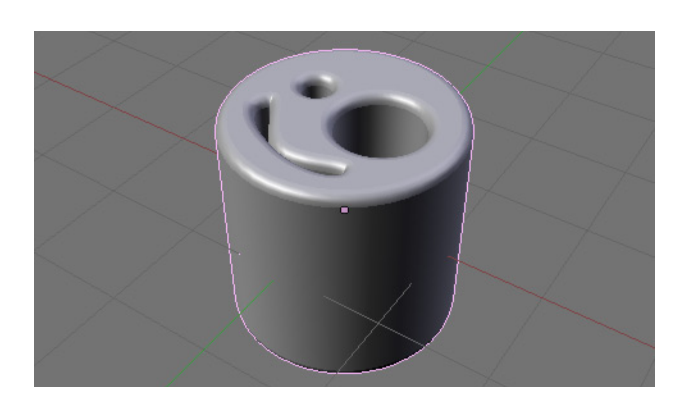


Figure 4–112
Le chanfrein est désormais arrondi, grâce à Bev Resol.

Extrusion le long d'un chemin

L'un des usages les plus courants de la courbe de Bézier consiste à s'en servir comme chemin pour une opération d'extrusion. Deux courbes distinctes sont alors nécessaires : la première sera le chemin d'extrusion, la seconde sera le profil extrudé.

Supposons que nous voulions modéliser un élément de décoration en fer forgé. Nous mettrons en place, en premier lieu, le chemin en deux dimensions, à la position du curseur : *Add>Curve>Bezier Curve*. Nous façonnons celle-ci de sorte à ce qu'elle ressemble finalement à l'illustration suivante, à l'aide de nombreuses poignées libres :

3DS MAX

Extrusion de formes le long d'un chemin

3ds max admet immédiatement plusieurs courbes splines comme sections transversales de l'objet extrudé, extrudant la forme en interpolant sa section en fonction des splines transversales. Blender a un comportement différent, dans le sens où une courbe sert de chemin, une autre courbe (le *BevOb*) sert de section transversale uniforme, et une troisième courbe (le *TaperOb*) décrit les éventuelles variations d'échelle de la section. Mais la où 3ds max interpolera des sections aux formes variables entre elles, Blender sera cantonné à un profil unique (dans le cadre des extrusions seulement : ce n'est pas le cas avec la modélisation par Dupli Frames ou par les NURBS (non couverts par cet ouvrage).

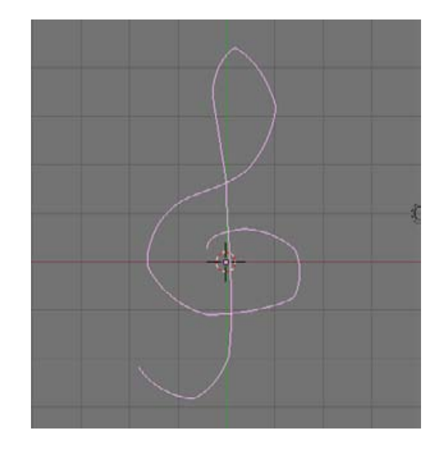


Figure 4–113
Le chemin d'extrusion, une simple clé de sol

Cliquez ailleurs avec le *bouton gauche* de la souris pour relocaliser le curseur hors de la première courbe ; ajoutez ensuite, à cette nouvelle position, une deuxième courbe : *Add>Curve>Bezier circle*. Tant qu'elle est en mode *Edit*, nous en profitons pour la subdiviser deux fois (touche *[W]*, *Subdivide*). Sélectionnez ensuite une poignée sur deux, en cliquant sur le point de contrôle central de chacune (*bouton droit* de la souris), et en maintenant la touche *[Maj]* enfoncée, passée la première sélection. Appuyez enfin sur la touche *[S]* pour activer la mise à échelle interactive de la sélection, jusqu'à obtenir le profil de l'illustration suivante, que vous devez valider avec le *bouton gauche* de la souris ou la touche *[Entrée]*.

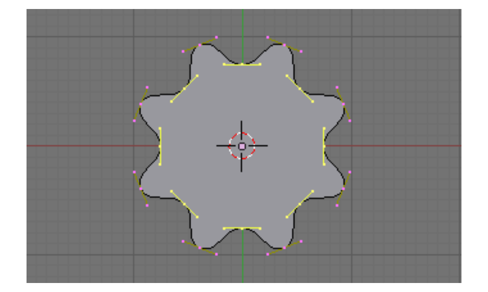


Figure 4–114
Le profil à extruder

Nous pouvons maintenant quitter le mode *Edit*, mais la deuxième courbe n'est pas du tout à l'échelle souhaitée par rapport au chemin. La touche *[S]* nous permet alors de redimensionner cette courbe. Nous noterons que Blender a automatiquement nommé celle-ci `CurveCircle` (son nom est visible dans le menu *Editing*, touche *[F9]*, dans le panneau *Link and Materials*, dans le champ *OB:*).

Sélectionnez maintenant la première courbe. Dans le panneau *Curve and Surface*, repérez le champ *BevOb:*. Saisissez-y le nom exact de la seconde courbe, en prenant soin de respecter les majuscules et minuscules : *BevOb:* `CurveCircle`.

ASTUCE Masquer le BevOb

L'objet qui sert de profil d'extrusion sera visible lors du rendu. Il conviendra donc de le déplacer dans un endroit où il ne sera pas visible. Ce peut être hors du champ de la caméra, sur un autre calque, ou à l'intérieur d'un autre objet, plus gros.

Le profil est alors immédiatement extrudé le long du chemin défini par la première courbe. Vous pouvez passer en mode ombré (touche *[Z]*) pour mieux visualiser le résultat, et éditer indifféremment l'une et l'autre des deux courbes : le résultat final sera affiché à l'écran en temps réel.

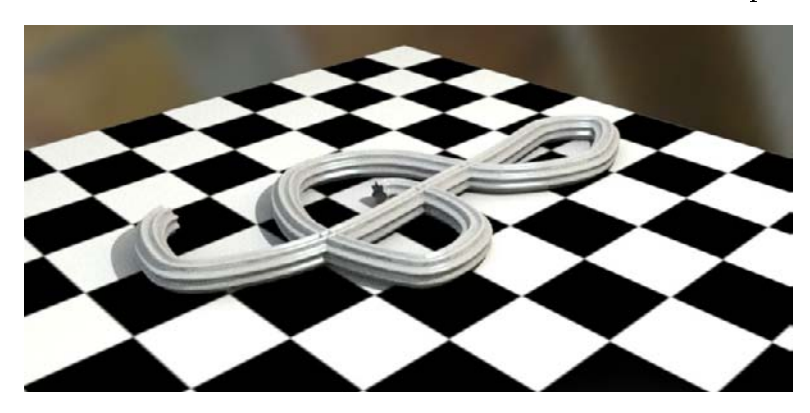


Figure 4–115
Résultat de l'extrusion le long du chemin

Courbes de variation (Taper Curves)

Grâce à ces courbes, il est possible de faire varier la largeur du profil le long de son chemin d'extrusion. L'objet extrudé est donc défini, au final, à l'aide de trois courbes :

- le chemin (*Path*) ;
- le profil (*Bevel Object*) ;
- la courbe de variation (*Taper Curve*).

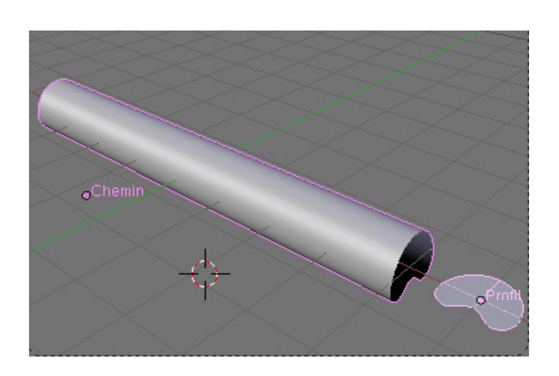


Figure 4–116
Notre objet, tel que défini par le Path (OB: Chemin) et son Bevel Object (OB: Profil)

Cette courbe de variation va jouer le rôle d'un facteur d'échelle pour la dimension du profil. Pour obtenir les effets escomptés, il est important de la définir correctement. À cette fin, nous retiendrons les règles suivantes :

- la courbe est représentée horizontalement ;
- la longueur (dans son axe X local) qu'elle balaie est proportionnelle à la longueur du chemin ;

- son centre (le point rose) définit l'altitude zéro de la courbe (dans son axe Y local).

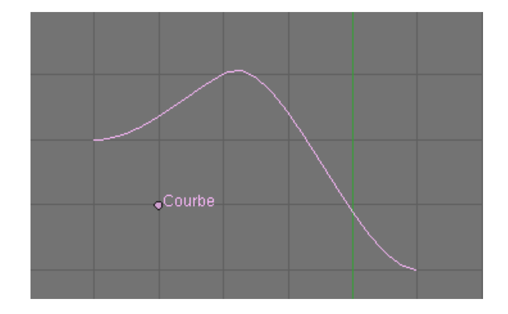


Figure 4–117
Exemple de Taper Curve, dont une partie est négative (altitude inférieure à celle du centre de l'objet)

> ASTUCE **Longueur de la Taper Curve**
>
> Sa longueur n'a pas d'importance : sa première poignée coïncide avec la première poignée du chemin, et sa dernière poignée avec la dernière poignée du chemin, l'influence des poignées intermédiaires étant interpolée sur le chemin par rapport à leur position sur la *Taper Curve*. Vous pouvez donc avoir une *Taper Curve* d'une unité de Blender de long, affectant sur toute sa longueur un objet dont le *Path* fait plusieurs dizaines d'unités de long. Les variations entre deux poignées sont bien sûr interpolées.

L'altitude égale à une unité correspond à la dimension d'origine du profil. Si le point local de la courbe se situe à une altitude supérieure à l'unité, le profil à l'endroit correspondant du chemin sera agrandi proportionnellement ; si le point local se trouve à une altitude inférieure à l'unité, le profil sera diminué proportionnellement, jusqu'à devenir inexistant si le point est d'altitude nulle. Enfin, les altitudes négatives « inversent » le haut et le bas de l'objet extrudé.

Par exemple, la courbe de variation de l'illustration précédente donne l'objet extrudé suivant :

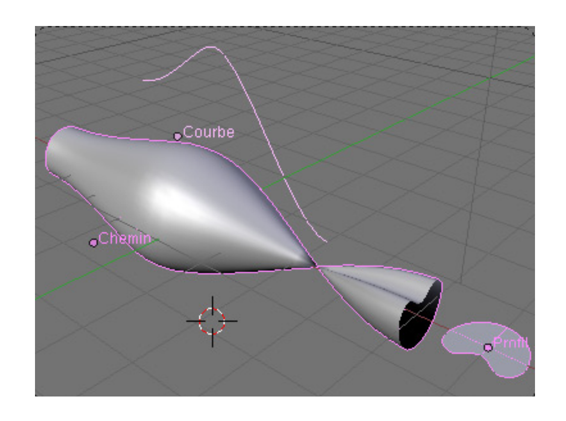


Figure 4–118
Influence de la Taper Curve sur l'objet extrudé : notez que pour les altitudes négatives, le haut et le bas du profil sont inversés.

> ASTUCE **Définition du chemin**
>
> Si vous avez une *Taper Curve* avec de nombreuses variations, mais que l'objet extrudé ne semble prendre en considération que quelques-unes de ces variations (ou pire, seulement le point de départ et le point final !), ne cherchez pas la résolution de votre problème au niveau de la *Taper Curve* : il faut que la courbe représentant votre *Path* soit constituée de suffisamment de points de contrôle pour permettre de restituer la « richesse » des variations de la *Taper Curve*.

Pour désigner une courbe donnée comme étant la *Taper Curve* d'un objet extrudé, il suffit de spécifier son nom (attention à la casse : les minuscules et les majuscules comptent) dans le champ *TaperOb* du panneau *Curve and Surface*, dans le menu *Editing*, touche *[F9]*.

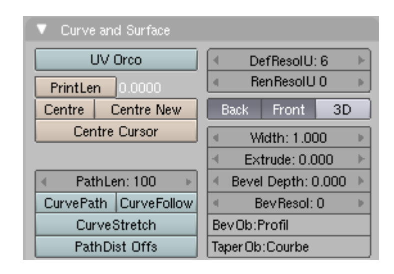


Figure 4–119
Le champ TaperOb
du panneau Curve and Surface

Les objets textes

Les objets textes sont apparentés aux courbes et aux surfaces. À ce titre, il est possible de régler leur apparence au travers du panneau *Curve and Surface*. Pour ajouter un nouvel objet texte à la position du curseur, utilisez le menu *Add* ou appelez la boîte à outils de Blender, grâce à la touche *[Espace]*, et choisissez ensuite *Add>Text*.

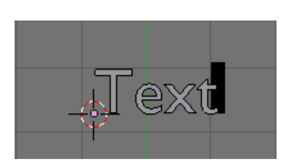


Figure 4–121
Ajout d'un objet texte

Vous êtes automatiquement en mode *Edit*, et il vous est donc possible de changer le texte, exactement comme sous un traitement de texte simplifié. Le curseur noir indique la position de saisie. Vous pouvez utiliser les flèches directionnelles, les touches d'effacement, les raccourcis clavier habituels pour copier, couper ou coller, et bien sûr toutes les touches alphanumériques du clavier. La touche *[Entrée]* renvoie le texte à la ligne suivante, mais toujours au sein du même objet texte.

Ce qui est surtout intéressant, c'est qu'il est très facile de donner à ces objets textes un volume grâce aux paramètres *Extrude* et *Bevel Depth*, ce qui peut être particulièrement utile pour la création de logos.

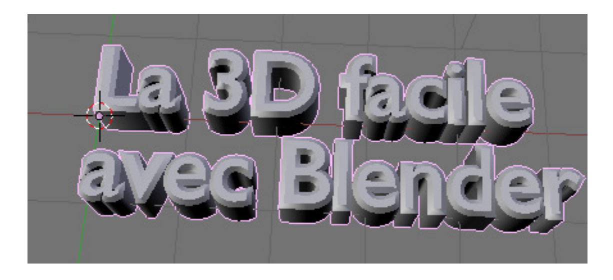


Figure 4–122
Un texte en 3D en
quelques clics seulement

3DS MAX Création de texte

L'utilisateur de 3ds max sera ravi de découvrir dans Blender des fonctions de mise en forme des textes un peu plus riches que dans son logiciel fétiche, avec notamment la possibilité dans Blender de créer des cadres de texte. Pour le reste, dans l'esprit, tout est très similaire.

ASTUCE Caractères spéciaux

Lorsque votre texte est en mode *Edit*, un onglet *Char* partage le même panneau que *Font*. Vous y trouvez une table de caractères ; le fait de cliquer sur un caractère insère celui-ci dans votre texte, à la position du curseur.

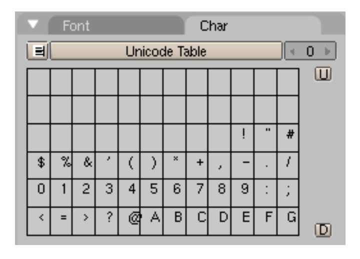


Figure 4–120 L'onglet Char

Les boutons *U* (*Up*) et *D* (*Down*) permettent de faire défiler la table de caractères respectivement vers le haut et le bas. En cliquant sur le bouton *Unicode Table*, vous pouvez changer de table d'encodage.

ASTUCE Convertir le texte en courbes ou en maillage

Il est possible de convertir vos objets textes en courbes ; sélectionnez le texte à convertir, puis utilisez la combinaison de touches *[Alt]+[C]*. Le texte aura été converti en courbes. Utilisez à nouveau la combinaison de touches *[Alt]+[C]* pour le convertir, cette fois, en maillage. À chaque fois, une boîte de dialogue apparaîtra pour vous demander confirmation de l'action : appuyez simplement sur la touche *[Entrée]* pour la valider.

Pour ce type d'objet, un nouveau panneau *Font* est disponible, et permet de gérer l'apparence au niveau du texte lui-même.

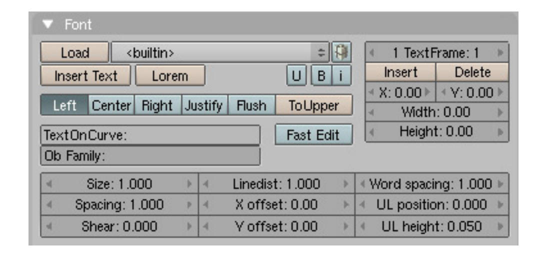


Figure 4–123
Le panneau Font

Les principales fonctions disponibles sont les suivantes.

- *Load* : ce bouton permet de changer la police utilisée.
- *Insert Text* : plutôt que de saisir votre texte vous-même, sélectionnez, grâce à ce bouton, un fichier contenant le texte de votre choix.
- *U*, *B* et *i* : respectivement *Underlined*, *Bold* et *Italic*, permettant d'utiliser les versions soulignée, grasse et italique de la police utilisée, si elles sont disponibles.
- *Left*, *Center*, *Right* : permet de cadrer le texte respectivement à gauche, au centre ou à droite, par rapport au centre de l'objet.

ASTUCE

Drapper un texte le long d'une courbe

Il est possible d'obliger le texte à s'ajuster à la courbure d'un objet de type Curve. Pour cela, il suffit d'insérer dans le champ *TextOnCurve* le nom *OB:* de la courbe à suivre.

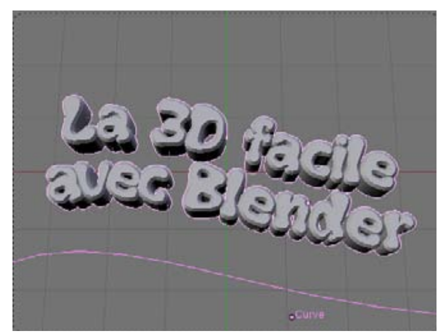


Figure 4–124 Le texte suit la courbe nommée Curve.

Les méta-éléments

Les méta-éléments sont des entités procédurales, définies à la volée par l'ordinateur, en fonction de leur géométrie d'origine et de forces interactives, que l'on pourrait qualifier de magnétiques. En fait, nous pourrions comparer les méta-éléments à des volumes de mercure, qui s'assemblent les uns les autres en s'absorbant partiellement. Dans l'illustration ci-dessous, lorsque les deux métaballes sont éloignées, elles conservent leur géométrie d'origine.

3DS MAX **Les maillages liquides**

Les méta-éléments sont l'équivalent sous Blender des maillages liquides de 3ds max, mais la mise en œuvre est largement différente. Pour reproduire la création d'un maillage liquide à partir d'une géométrie, il faudrait, dans Blender, utiliser la fonction *DupliVerts* pour reproduire une métaballe à chaque sommet de l'objet. De même, pour reproduire la création d'un maillage liquide à partir de systèmes de particules, il faudrait créer, dans Blender, une liaison parent/enfant entre la métaballe et l'émetteur de particules.



Figure 4–125
Deux métaballes sur un damier...

Mais, à mesure qu'elles se rapprochent, des forces « magnétiques » vont « aspirer » les volumes l'un vers l'autre, jusqu'à fusion ou absorption ; ce n'est toutefois pas une simulation de fluides, les volumes ne s'ajoutant pas.

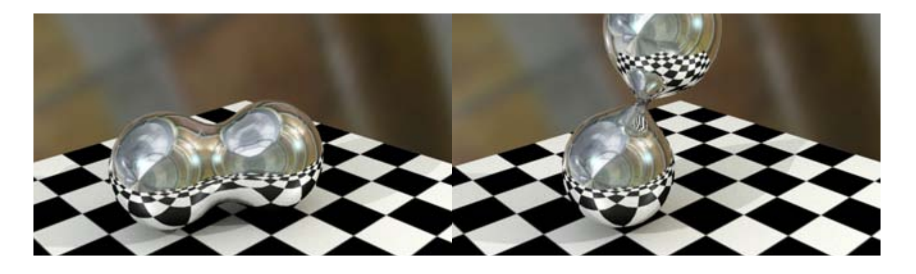


Figure 4–126
Les métaballes s'agglutinent, puis se séparent ! Le tout est géré par une procédure.

ASTUCE **Des méta-éléments variés à votre service**

Des méta-éléments de différentes formes existent, permettant de faciliter la création de formes sophistiquées.

1. *Meta Ball* : balle ;
2. *Meta Tube* : cylindre ;
3. *Meta Plane* : plan ;
4. *Meta Ellipsoid* : ellipsoïde ;
5. *Meta Cube* : cube.

Ainsi, la création d'une poire pourra se limiter à la composition de deux méta-éléments : une balle et un tube.



Figure 4–127 Une poire formée de deux méta-éléments : une balle et un tube

Insérer un méta-élément dans vos scènes

L'ajout d'un méta-élément dans une scène, à la position du curseur, se fait simplement en appuyant sur la touche *[Espace],* ou en passant par le menu de la barre principale, puis en choisissant *Add>Meta>Meta Ball,* par exemple. L'élément choisi apparaît alors, en mode *Edit*, avec, de l'intérieur vers l'extérieur :

- un maillage ayant la forme générale de l'élément choisi ; si le méta-élément se trouve dans la zone d'effet d'un autre méta-élément, son maillage peut ne plus ressembler à l'élément de base choisi ;

- un premier cercle de couleur verte, qui définit la portée de l'action éventuelle de l'élément sur les autres méta-éléments environnants ;
- un dernier cercle en rose, qui permet de sélectionner l'élément et le manipuler normalement grâce aux touches de transformation (*[G]*, *[R]* et *[S]* en particulier).

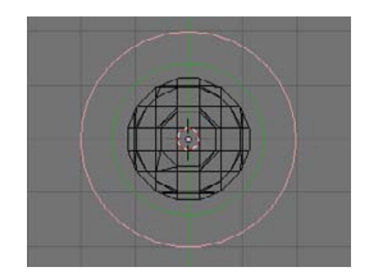


Figure 4–128
Une métaballe en mode Edit, dans la vue 3D

Comportement général des méta-éléments

Dans le menu *Editing*, touche *[F9]*, un nouveau panneau *MetaBall* fait son apparition lorsqu'un méta-élément est l'objet actif de la scène. Il permet de définir le comportement général des méta-éléments.

- *Wiresize* : il s'agit de la résolution du maillage représentant l'élément dans la vue 3D.
- *Rendersize* : c'est la résolution du méta-élément au moment du rendu.
- *Threshold* : cette valeur définit dans quelle mesure le méta-élément influence les autres méta-éléments à proximité.

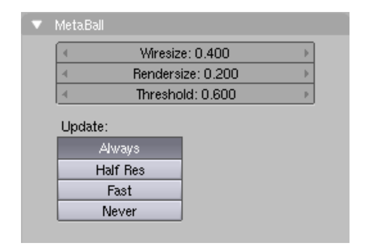


Figure 4–129
Le panneau MetaBall

Ces paramètres sont valables pour tous les méta-éléments d'un même groupe. Ils peuvent donc changer d'un méta-objet à l'autre, mais restent identiques pour tous les méta-éléments faisant partie du groupe actif.

Comportement individuel des méta-éléments

Lorsqu'un méta-élément est en mode *Edit*, un panneau supplémentaire fait son apparition dans le menu *Editing*, touche *[F9]*. Il se nomme *Meta-Ball tools* et permet de contrôler le comportement du méta-élément en cours d'édition.

ASTUCE Créer des groupes de méta-éléments

Vous ne souhaitez pas que tous vos méta-éléments interfèrent les uns avec les autres ; de même, certains pourront avoir un *Threshold* et un *Rendersize* donnés, et d'autres des valeurs différentes. Cela est possible à condition de créer des méta-objets. Reprenons l'exemple de la poire, constituée d'une métaballe et d'un métacylindre. Dans le menu *Editing*, touche *[F9]*, panneau *Link and Materials*, donnez au premier objet inséré (par exemple, la métaballe) le nom `Poire` dans le champ *OB:*. Puis, déclinez ce nom pour tous les méta-éléments faisant partie du même méta-objet. Par exemple, le métacylindre se nommerait *OB:* `Poire.001`, un éventuel troisième méta-élément *OB:* `Poire.002`, et ainsi de suite. Ainsi, les paramètres du panneau *MetaBall* restent propres au méta-objet actif. Si vous créez un second méta-objet dont le premier objet a été nommé *OB:* `Banane`, le second *OB:* `Banane.001` et ainsi de suite, non seulement le méta-objet `Poire` et le méta-objet `Banane` auraient dans le panneau *MetaBall* des paramètres totalement distincts, mais en plus les méta-éléments de l'un n'influenceront pas les méta-éléments de l'autre.

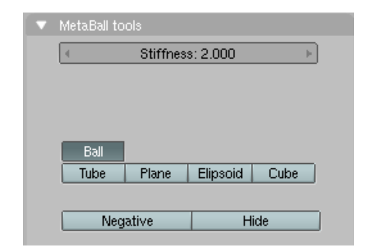


Figure 4–130
Le panneau MetaBall tools

Son principal paramètre est le bouton numérique *Stiffness*, qui permet de régler plus finement l'influence propre du méta-élément, là où *Threshold* fixe une valeur de base commune à tous les méta-éléments du groupe.

En fonction du type d'élément, des curseurs supplémentaires *dx*, *dy* et *dz* peuvent apparaître pour régler plus finement les dimensions du méta-élément : *dx* pour une métaballe ; *dx* et *dy* pour un métaplan ; et enfin *dx*, *dy* et *dz* pour un méta-ellipsoïde et un métacube.

ASTUCES Influence négative et désactivation d'un méta-élément

Le bouton *Negative*, au lieu d'aspirer un méta-élément voisin, aura pour effet de le repousser. En revanche, le bouton *Hide* masquera complètement le méta-élément, suspendant provisoirement son influence sur les autres méta-éléments du groupe.

Outils spéciaux de modélisation : les modificateurs

Les modificateurs sont des fonctions qui vont altérer (de façon réversible) vos maillages ou vos objets. Il est avantageux de les utiliser en ce sens qu'ils sont organisés sous forme d'une pile de modificateurs, et que leur ordre dans la pile peut influencer le résultat des autres modificateurs, et donc conduire à des effets intéressants.

Tous les objets ont, dans le menu *Editing*, touche *[F9]*, un panneau *Modifiers*. Le bouton *Add Modifier* permet d'afficher une liste déroulante

3DS MAX, MAYA Les modificateurs

La pile des modificateurs de 3ds max est un élément central de modélisation, qui se révèle très riche et très complète. Pour sa part, Maya fait usage d'un arbre plutôt que d'une pile, ce qui peut parfois rendre la navigation dans les modificateurs confuse. Blender implémente également une pile de modificateurs, qui tendra à s'enrichir avec le temps, mais elle se révèle déjà simple et pratique à l'usage.

des modificateurs disponibles. La plupart seront étudiés dans le chapitre 7, *Techniques d'animation fondamentales*, car ils ont plus particulièrement un intérêt dans le cadre d'animations.

Le modificateur subdivision de surfaces (Subsurf)

3DS MAX Modificateur Liss.Maillage

Le modificateur *Liss.Maillage* de 3ds max est très similaire au modificateur *Subsurf* de Blender, à ceci près que pour ce dernier, le modificateur s'applique systématiquement à l'objet entier, tandis que sous 3ds max, il est possible de ne l'appliquer qu'à un groupe de facettes. Mais en réglant à `1.000` le niveau *Crease* des arêtes à exclure du modificateur, il est possible d'obtenir assez aisément le même type de comportement, avec en complément la possibilité de choisir des valeurs intermédiaires indiquant une influence partielle du modificateur sur les arêtes.

Il est parfois difficile de modéliser des surfaces organiques, aux multiples courbures ou potentiellement complexes. Grâce à la subdivision de surfaces, il est possible d'utiliser un algorithme spécialisé pour afficher un maillage de plus grande résolution et plus progressif, à la place du maillage d'origine. Dans ce cadre, le maillage d'origine devient une sorte de cage de contrôle de la surface de subdivision.

MAYA Le mode Proxy et subdivision de surfaces

Le mode *Proxy* est très similaire au *Subsurf* de Blender, dans le sens où il permet de subdiviser uniformément le modèle entier, mais sans pouvoir appliquer de *Crease* (gestion de la dureté des arêtes). Maya possède toutefois son propre système de subdivision de surfaces, avec trois niveaux de Crease : none, medium, full. Si le modificateur *Subsurf* de Blender semble plus abouti, le système de subdivision de surfaces de Maya supporte une subdivision partielle du maillage, ce qui permet d'obtenir des maillages plus denses localement. De plus, dans Blender, il est impératif de déterminer le niveau de subdivision à afficher au rendu, ce qui n'est pas le cas avec Maya.

Par exemple, l'image qui suit montre le résultat de l'application de l'algorithme de subdivision de surfaces sur le cube par défaut : un maillage de résolution plus élevée et aux courbures progressives s'inscrit dans le maillage d'origine.

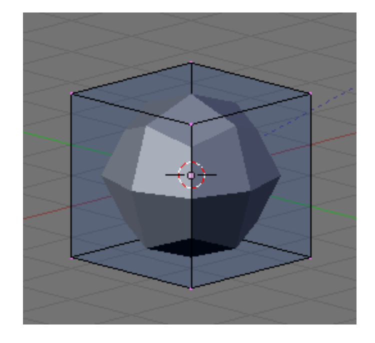


Figure 4–131
Exemple d'un cube avec subdivision des surfaces de niveau 1

Il est possible de déterminer le niveau de subdivision des surfaces : plus celui-ci sera élevé, plus la surface inscrite dans le maillage d'origine sera dense et progressive. Par exemple, l'image qui suit présente le même maillage que précédemment, mais avec un niveau de subdivision de 2, au lieu de 1 précédemment.

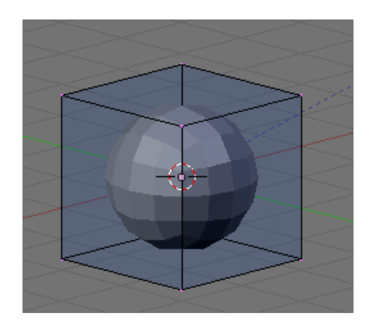


Figure 4–132
Exemple d'un cube avec
subdivision des surfaces de niveau 2

ASTUCE Régler la dureté des arêtes

Il est possible, en mode *Edit*, de régler individuellement la susceptibilité de chaque arête au modificateur *Subsurf*. Par exemple, dans le cas du cube par défaut, sélectionnez toutes les arêtes formant la face inférieure du cube, et utilisez la combinaison de touches *[Maj]+[E]* pour régler interactivement, à la souris, la dureté de l'arête, en faisant varier la valeur *Crease* de `0.000` (le modificateur *Subsurf* s'applique pleinement aux arêtes) à `1.000` (le modificateur ne s'y applique pas du tout). L'objet passe alors de la forme de sphère inscrite dans le cube par défaut à celle d'ogive, mais vous pouvez bien sûr choisir une valeur intermédiaire et valider celle-ci grâce au *bouton gauche* de la souris ou à la touche *[Entrée]*. Éventuellement, vous pouvez afficher le panneau flottant des propriétés de l'objet en appuyant sur la touche *[N]* et en spécifiant manuellement une valeur *Crease* (ou *Median Crease* si plusieurs arêtes sont sélectionnées).

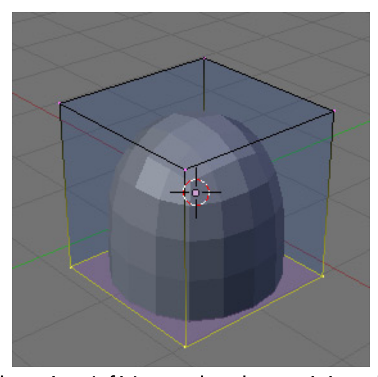


Figure 4–133 Seules les arêtes inférieures du cube ont été rendues insensibles au modificateur Subsurf.

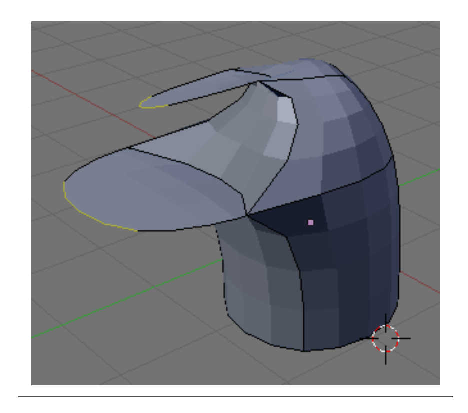
Le niveau de subdivision se règle indépendamment pour l'affichage dans la vue 3D et pour le rendu : en effet, un niveau de subdivision élevé, appliqué à un maillage déjà complexe, peut conduire à une brusque dégradation des performances d'affichage et de réponse de votre machine. Le niveau de subdivision dans la vue 3D est piloté par le bouton numérique *Levels* ; au cours du rendu, il est piloté par le bouton *Render Levels*.

ASTUCE Éditer la surface de subdivision

Pour éditer l'objet subdivisé, vous pouvez soit éditer la cage de contrôle, ou faire appel à une fonctionnalité très puissante de Blender : éditer directement l'objet subdivisé ! Pour cela (et pour un meilleur contrôle du résultat) activez l'option *Optimal Draw* (cela est toutefois optionnel). Ensuite, actionnez le bouton radio juste à gauche des boutons ascenseur du modificateur.



Dans la vue 3D, vous pouvez maintenant éditer sommets, arêtes et faces de la surface de subdivision, comme s'il s'agissait d'un maillage normal ! La cage de contrôle, temporairement désactivée, se mettra à jour automatiquement.



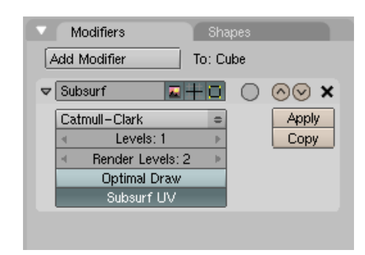


Figure 4–134
Le modificateur Subsurf

Le modificateur miroir (Mirror)

Ce modificateur vous permet de modéliser des objets symétriques (simples ou complexes) sans avoir à répéter les mêmes opérations, parfois fastidieuses, pour chaque côté. Ainsi, vous n'avez plus à vous concentrer que sur un seul côté de votre maillage, Blender se chargeant de compléter l'autre côté à votre place.

ASTUCE
Rompre la symétrie de votre modèle

En particulier pour les modèles organiques, une parfaite symétrie pourra paraître surnaturelle et donc manquer de réalisme. Vous souhaiterez donc certainement pouvoir éditer les deux côtés du modèle pour induire des dissymétries et donc rendre celui-ci plus naturel. Cette opération n'est recommandée que lorsque le modèle de base sera entièrement terminé. Il vous restera alors à appuyer sur le bouton *Apply*, pour que votre demi-modèle symétrique se transforme en un modèle entier, totalement éditable, des deux côtés, de façon indépendante.

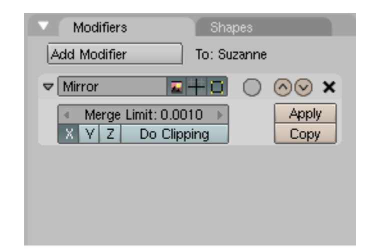


Figure 4–135
Le panneau du modificateur Mirror

Les paramètres de ce modificateur sont à la fois simples et pratiques, vous permettant de choisir le sens de symétrie : dans la direction *X*, la direction *Y* ou la direction *Z*. Blender se charge également de fusionner les sommets occupant le même espace, avec une tolérance déterminée par le bouton numérique *Merge Limit* : une valeur faible ne fusionnera probablement que les sommets réellement coïncidents, des valeurs plus élevées fusionneront des sommets proches mais distincts.

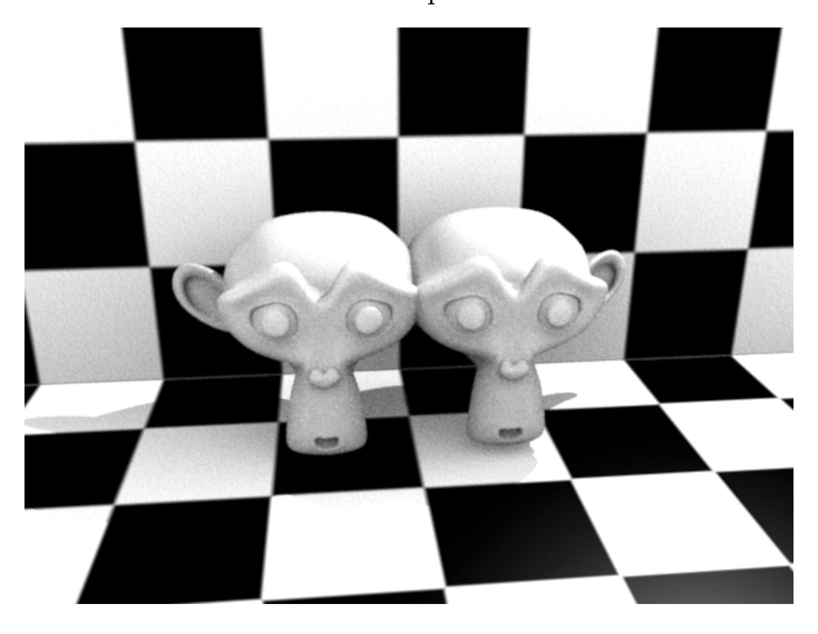


Figure 4–136
Une création d'objets siamois facilitée par le modificateur Mirror suivant X

Le modificateur décimation (Decimate)

Comme son nom le suggère, avec ce modificateur, il va effectivement s'agir de décimer (temporairement) les sommets de vos modèles ! En effet, dans certains cas (par exemple, des modèles situés loin en arrière-plan de votre scène générale) vous souhaiterez n'effectuer le rendu que d'objets « allégés » en faces et en sommets, pour des raisons d'occupation de mémoire ou de temps de rendu trop longs. Ce type d'option vous intéressera probablement lorsque vous chercherez à dupliquer dans votre scène des modèles très détaillés, comme des personnages ou des arbres, lorsque vous souhaiterez mettre en scène des foules ou des forêts, par exemple. Grâce à ce modificateur, vous serez donc en mesure d'abaisser le niveau de détail de vos modèles (par réduction du nombre de polygones) en fonction de leur position dans la scène.

REMARQUE Cadre d'utilisation du modificateur décimation

Ce modificateur s'utilise hors du mode *Edit*. Comme il s'applique interactivement, si vous éditez un objet dont le modificateur *Decimate* est actif, le maillage qui apparaîtra sera celui du modèle d'origine, et non celui du modèle décimé. Si vous devez vraiment éditer le modèle décimé, appliquez de façon permanente la décimation à votre modèle grâce au bouton *Apply*.

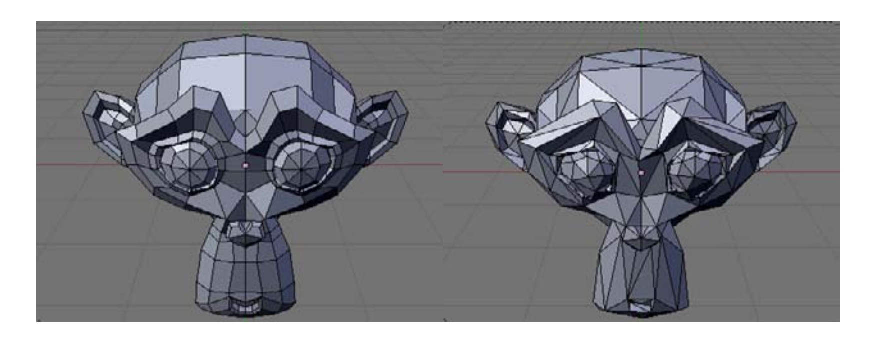


Figure 4–137
Réduction du nombre de polygones de moitié grâce au modificateur Decimate (décimation)

À nouveau, ce modificateur est très simple à mettre en œuvre, puisqu'il ne dispose que d'un paramètre unique, *Ratio*, qui indique la proportion de facettes à afficher : `1.000` correspond à la totalité, `0.500` à la moitié, etc. Pour vous aider à juger de la portée de la décimation, le nombre de facettes de l'objet courant est affiché (`968` pour le modèle Suzanne).

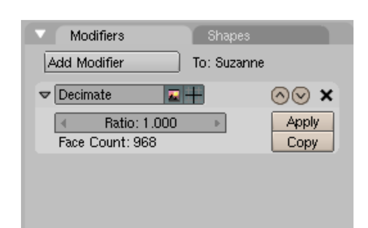


Figure 4–138
Le panneau du modificateur Decimate

Le modificateur booléen (Boolean)

Ce modificateur permet de réaliser des opérations booléennes de façon interactive, plutôt que d'en inscrire le résultat de façon définitive, au niveau du maillage. Il est réévalué à chaque *frame* d'une animation (voir chapitre 7, *Techniques d'animation fondamentales*), ce qui autorise des effets intéressants.

Par exemple, déplacer un « trou » au sein d'une pièce se fera grâce à l'animation d'un cylindre, dont le nom sera reporté dans le champ *Ob:* du panneau *Modifiers*, et après avoir spécifié une opération de type *Difference*.

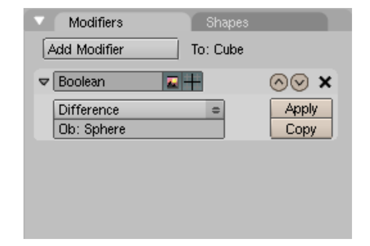


Figure 4–139
Le panneau du modificateur Boolean

Comme pour une opération booléenne standard, l'objet pris en compte pour générer le trou sera visible lors du rendu, à moins de le rendre invisible, soit grâce à sa valeur *Alpha* (onglet *Material*, *Material buttons*, menu *Shading*, touche *[F5]*), soit en le déplaçant sur un calque invisible (grâce à la touche *[M]*, hors du mode *Edit*).

Le modificateur arrangement (Array)

Ce modificateur permet de créer des rangées de clones de l'objet de base, la position de chaque copie étant dérivée de celle du clone précédent.

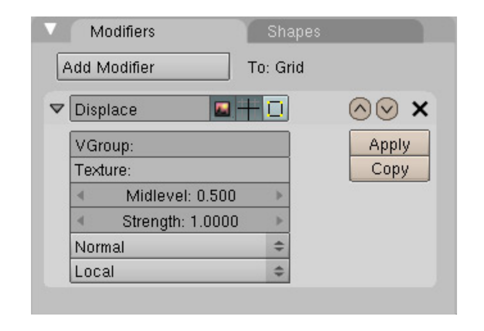


Figure 4–140
Le panneau du modificateur Array

Le décalage entre deux copies peut être spécifié de deux façons différentes : avec l'option *Constant Offset*, le décalage est spécifié par rapport aux coordonnées de l'objet d'origine, tandis que pour l'option *Relative Offset*, le décalage est spécifié par rapport aux coordonnées de l'objet cloné précédent. Il est bien sûr possible de spécifier des décalages dans les trois directions principales *X*, *Y* et *Z*, voire de combiner des décalages constants ou relatifs.

Un menu déroulant permet de déterminer la « longueur » de la rangée, en fonction de l'option retenue. *Fixed Length* permet de spécifier la longueur (en unités de Blender) maximale de la rangée, Blender se chargeant de calculer le nombre d'instances qu'il est possible d'insérer sur

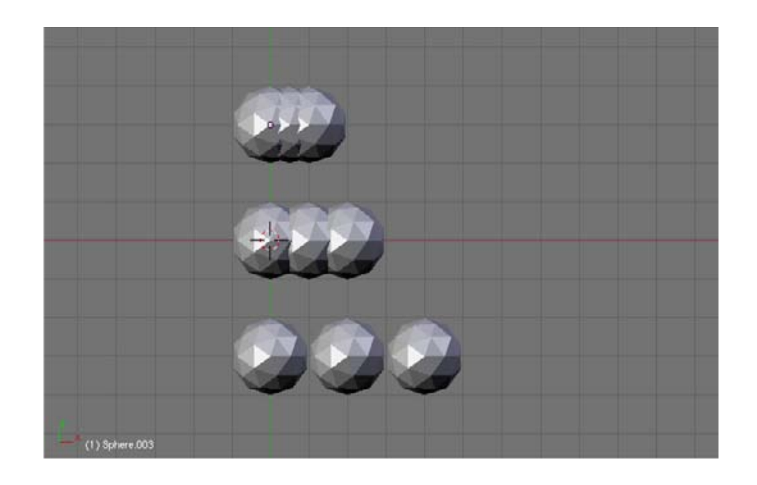


Figure 4–141
Pour l'option Constant Offset, le centre de chaque nouvelle instance est déterminé par décalages successifs par rapport au centre de l'objet d'origine (de haut en bas : X = 0.50, X = 1.00 et X = 2.00).



Figure 4–142
Pour l'option Relative Offset, le centre de chaque nouvelle instance est déterminé par un décalage par rapport au centre de l'objet précédent (de haut en bas : X = 0.50, X = 1.00 et X = 2.00).

cette longueur. *Fixed Count*, pour sa part, permet de spécifier le nombre d'instances souhaitées, Blender déterminant alors la longueur résultante de la rangée. Enfin, le fonctionnement *Fit to Curve Length* est identique à *Fixed Length*, à ceci près que c'est la longueur d'une courbe (nommée dans le champ *Ob:* approprié) qui est prise en considération.

Le bouton *Merge* permet de fondre les points de contrôle adjacents des différentes instances, s'ils sont suffisamment proches, ce qui est déterminé par la valeur du paramètre *Limit*.

L'option *Object Offset*, enfin, est particulièrement puissante et autorise des raffinements intéressants : elle permet de transmettre les transformations (position, rotation, et échelle) d'un objet (nommé dans le champ *Ob:* approprié) d'un clone à l'autre, en plus des décalages habi-

tuels, ce qui permet de transmettre ainsi un incrément de dimension ou de rotation aux instances consécutives.

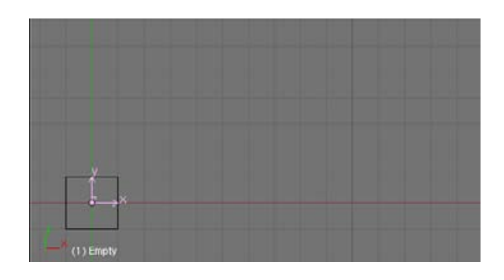


Figure 4–143
Exemple d'usage avec Fixed Count égal à 7, aucun décalage, ni relatif, ni constant.

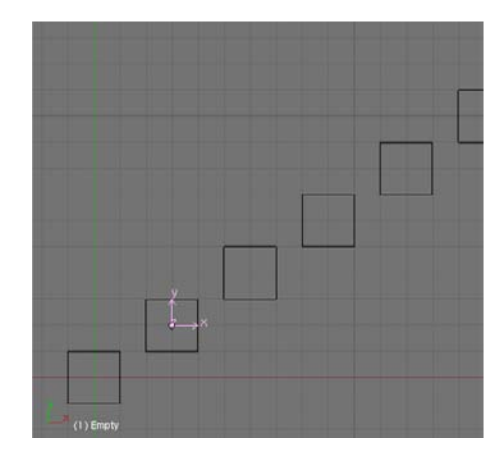


Figure 4–144
En décalant l'Object Offset (l'Empty), toutes les instances se décalent d'autant, dans les mêmes directions.

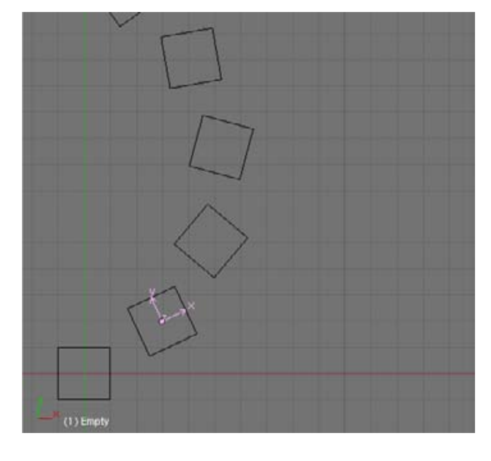


Figure 4–145
Bien sûr, si l'on fait également tourner l'Object Offset, l'incrément de rotation est également transmis à chacune des instances.

Le modificateur déplacement (Displace)

Ce modificateur permet de déformer la surface (suffisamment subdivisée) d'un objet conformément à l'interprétation de l'intensité d'une texture. La déformation peut être orientée dans une direction particulière, appliquée selon la normale à l'objet, ou chaque canal de couleur de la texture peut

être affecté à une direction de déformation privilégiée. Malgré leur apparente pluralité, les contrôles de ce modificateur sont simples.

Pour le faire fonctionner, il suffit de spécifier dans le champ *Texture* le nom d'une texture existante dans la scène ; il est nécessaire de respecter strictement l'orthographe et surtout la casse de la texture, mais celle-ci peut aussi bien être une image bitmap qu'une texture procédurale. Le menu déroulant *Normal* précise en fait la direction de déplacement (*X*, *Y* ou *Z* déplace la surface dans la direction proposée seulement ; *RGB → XYZ* décompose la texture en fonction de ces couleurs, l'intensité de la couleur *R* indiquant la valeur du déplacement dans la direction *X*, et de même avec les couleurs *G* et *B*, et les directions *Y* et *Z* ; *Normal* indique que le déplacement est effectué dans la direction de la normale à la facette). Le menu déroulant *Local*, quant à lui, indique quel système de coordonnées prendre pour effectuer le déplacement (*Local* prend en compte les coordonnées de l'objet pour origine, *Global* prend celles absolues de la scène ; *Object* permet de déterminer un autre objet comme étant l'origine, un champ *Ob:* apparaissant pour spécifier celui-ci ; *UV* prend strictement les coordonnées de l'objet s'il a été déplié, un champ apparaissant pour sélection de l'*UV Layer* à prendre en considération).

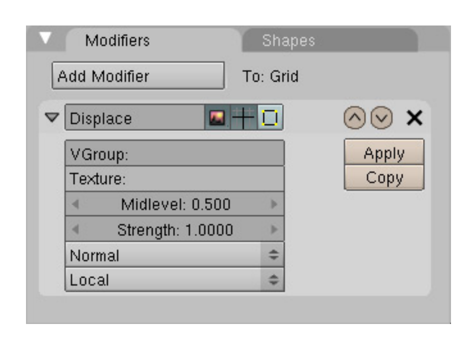


Figure 4–146
Le panneau du modificateur Displace

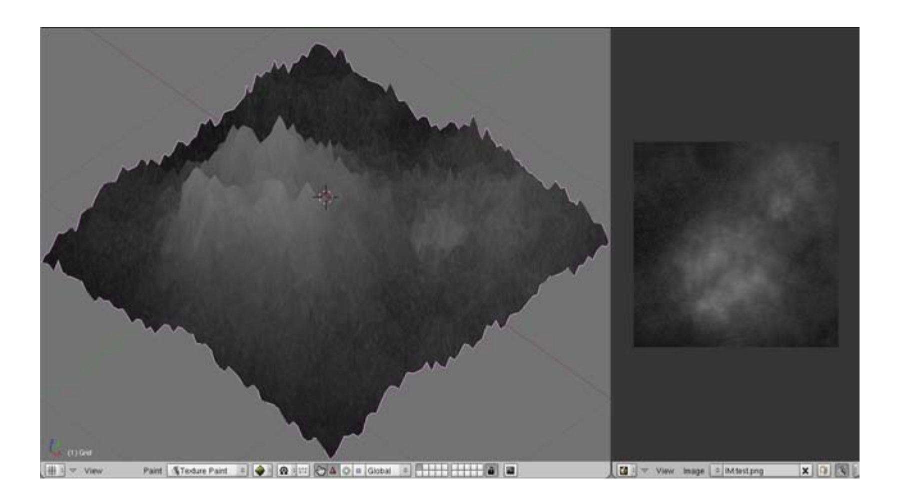


Figure 4–147
Exemple d'une image appliquée en tant que modificateur de déplacement sur un maillage finement subdivisé

Enfin, le paramètre *Strength* permet de régler la force du déplacement, tandis que *Midlevel* permet de déterminer la valeur de l'intensité de la texture correspondant à un déplacement nul. Par exemple, pour une texture procédurale variant du noir (intensité `0.000`) au blanc (intensité `1.000`), un *Midlevel* `0.500` définit la couleur grise à 50 % comme étant l'intensité de déplacement nul. Les portions plus claires de la texture indiquent une élévation (déplacement positif) tandis que celles qui sont plus sombres suggèrent une cuvette (déplacement négatif).

ASTUCE **Peindre des terrains dans Blender**

Blender vous permet de peindre des images directement dans le mode *Texture Paint*, avec des outils appropriés proches de ceux offerts par le logiciel Gimp. Vous pouvez donc créer une texture de type *Image* appelant l'image peinte par vos soins, et vous en servir avec le modificateur *Displace* pour générer ainsi des décors fantastiques. Le résultat n'est toutefois pas aussi immédiat qu'avec le mode *Sculpt*, puisqu'il est nécessaire, après chaque modification à l'image, afin de faire apparaître les résultats dans la vue 3D, d'effectuer les opérations suivantes :

- sauvegarder l'image peinte (*UV/Image Editor*, *Image>Save*) ;
- recharger la texture modifiée dans Blender (*[F6]*, panneau *Image*, bouton *Reload*) ;
- désactiver/réactiver le modificateur *Displace* (*[F9]*, onglet *Modifiers*, icône *Enable modifier during interactive display* du modificateur *Displace*).

En revanche, s'il est moins convivial de sculpter des terrains de cette façon, cet outil préserve tous les avantages d'un modificateur : il peut être placé avant ou après tout autre modificateur dans la pile, il est paramétrable, et peut être facilement animé (par exemple, à l'aide de textures procédurales).

Le modificateur séparation aux arêtes (EdgeSplit)

BON À SAVOIR
Ombrage lisse et surfaces lissées

Les fonctions *Set Solid*, *Set Smooth*, *Auto Smooth* et le modificateur *EdgeSplit* permettent de lisser l'*ombrage* des facettes : la géométrie de l'objet n'est en rien altérée. Le modificateur *Subsurf*, en revanche, *subdivise* le maillage tout en le lissant ; plus le maillage sera subdivisé finement, plus on aura l'illusion d'un ombrage parfaitement lissé. La première méthode est un simple effet d'optique n'affectant pas le maillage de l'objet, tandis que la seconde affine effectivement celui-ci. Ce sont donc deux approches totalement distinctes qu'il convient de ne pas confondre, d'autant qu'elles sont souvent mises en œuvre en même temps.

Blender permet d'interpoler l'ombrage des facettes à la surface des maillages de façon à simuler leur lissage ; cela est possible grâce à la fonction *Set Smooth* (appliquée à l'objet entier en mode *Object*, ou à une sélection de facettes en mode *Edit*), panneau *Links and Material*, menu *Editing*, touche *[F9]*. La fonction *Set Solid* fait l'inverse : l'ombrage n'est pas interpolé, et révèle parfaitement les facettes modélisées. Il y a également la fonction *Auto Smooth* (panneau *Mesh*, menu *Editing*) qui permet de lisser ou non l'apparence de la surface en fonction de l'angle (paramètre *Degr*) formé entre les normales de deux facettes consécutives.

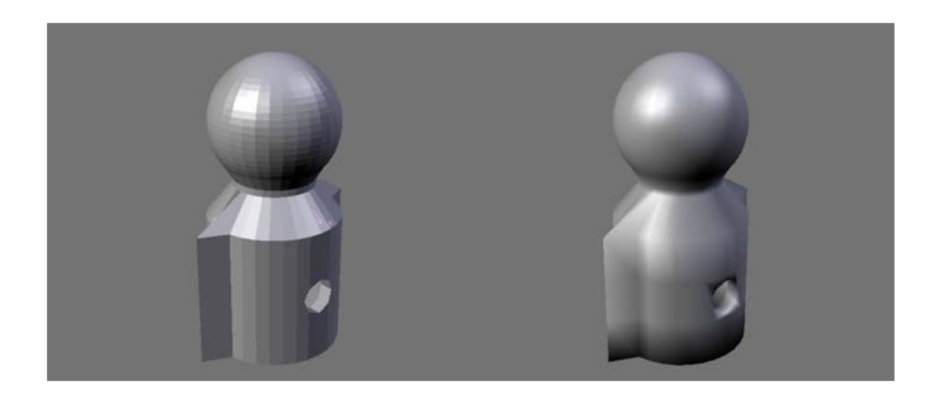


Figure 4–148
À gauche, une pièce mécanique, dont toutes les arêtes sont vives ; à droite, la même pièce, mais pour laquelle la surface entière a été lissée : aucune arête vive ne semble subsister.

Le modificateur *EdgeSplit* permet de marquer des arêtes comme vives dans le lissage de la fonction *Set Smooth*, et donc de contrôler finement le lissage des surfaces. Il fonctionne de deux façons différentes, qui peuvent être mises en œuvre en même temps.

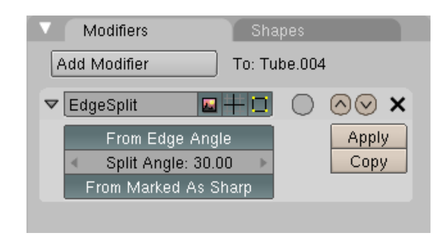


Figure 4–149
Le panneau du modificateur EdgeSplit

- *From Edge Angle* : cette option permet de contrôler le lissage des surfaces exactement de la même façon que la fonction *Auto Smooth*. Le paramètre *Split Angle* permet de définir l'angle limite formé par deux surfaces à partir duquel l'arête les séparant restera vive : avec un angle de 0°, toutes les arêtes seront vives ; avec un angle de 180°, aucune arête ne sera vive.
- *From Marked As Sharp* : cette option permet de spécifier comme vives uniquement les arêtes qui auront été marquées comme telles ; pour marquer une arête comme vive, en mode *Edit*, sélectionnez-la et utilisez la combinaison de touches *[Ctrl]+[E]* pour appeler le menu spécial des arêtes, et choisissez *Mark Sharp* (ou *Mark Smooth* pour annuler un tel marquage sur une arête spécifique).

Bien évidemment, rien n'empêche d'employer ces deux méthodes en même temps.

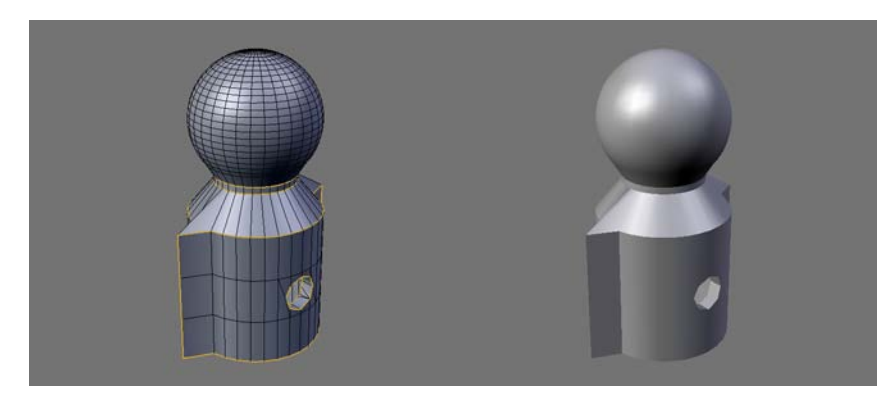


Figure 4–150
À gauche, on peut voir sur le maillage les arêtes marquées comme vives (en jaune), tandis qu'à droite on observe le résultat du lissage correspondant.

Le modificateur *EdgeSplit* sera avantageusement mis en œuvre dans le cadre de la représentation d'objets mécaniques usinés (tournage, fraisage, etc.) présentant des parties parfaitement lisses et de nombreuses arêtes vives.

Le modificateur lissage (Smooth)

Autant le modificateur *Subsurf* permet d'obtenir un effet de lissage d'un modèle en le subdivisant, autant ce modificateur-ci opère en adoucissant les angles formés par les arêtes, mais sans ajouter de géométrie. En fait, il est possible d'obtenir le même résultat sur les sommets sélectionnés en mode *Edit*, grâce au bouton *Smooth* du panneau *Mesh Tools* (menu *Editing*, touche *[F9]*) ou grâce à la touche *[W]* qui appelle le menu *Specials*. Mais le modificateur lissage va plus loin, car il affecte la totalité du maillage en mode *Object* (à moins qu'un groupe de sommets n'ait été défini et spécifié dans le champ *VGroup*, auquel cas il n'opère que sur le groupe) tout en offrant la possibilité de contrôler l'intensité de l'effet, ainsi que le nombre d'itérations.

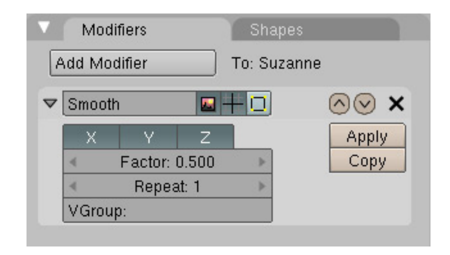


Figure 4–151
Le panneau du modificateur Smooth

Le paramètre *Factor* permet de déterminer l'intensité du lissage. Plus celle-ci est importante, plus le maillage s'accommode et semble rétrécir à mesure que les facettes s'agencent de façon à adoucir les angles. Il est intéressant de noter que *Factor* peut également être négatif, ce qui peut produire des résultats intéressants en soi !

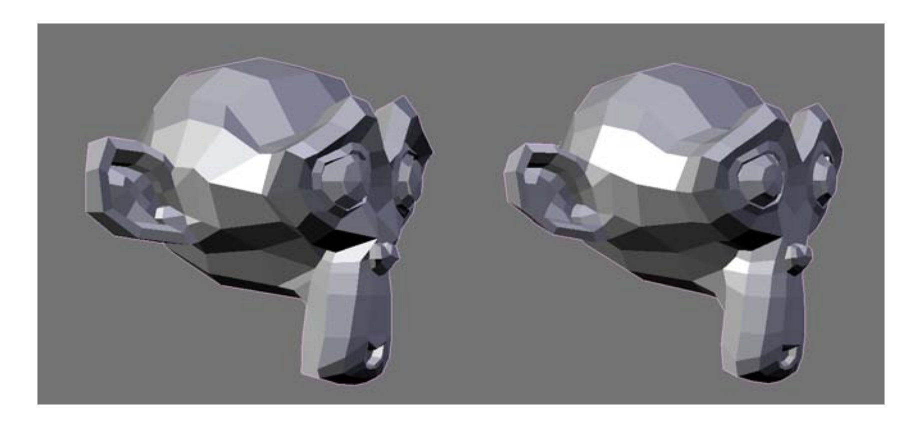


Figure 4–152
Avec un Factor égal à 1.000, le maillage paraît plus lisse mais semble s'être affiné.

Le paramètre *Repeat* détermine le nombre de fois consécutives où l'opération de lissage est appliquée au maillage. Enfin, les boutons *X*, *Y* et *Z* permettent de contraindre le lissage dans certaines directions seulement.

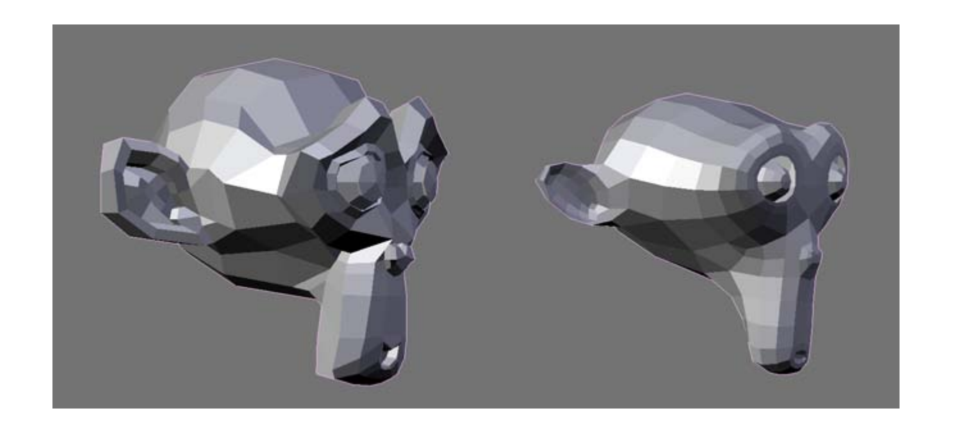


Figure 4–153
Après plusieurs itérations,
la pauvre Suzanne est certes plus lisse,
mais tellement méconnaissable !

Le modificateur projection (Cast)

Ce modificateur permet d'altérer les coordonnées des sommets d'un maillage afin de les projeter selon trois formes prédéterminées : cube, cylindre ou sphère. Ce modificateur n'est pas sans rappeler la fonction *To Sphere* cachée dans le panneau *Mesh Tools* du menu *Editing*, touche *[F9]*, lorsque le maillage est en mode *Edit*, à l'exception qu'il s'agit ici d'un modificateur, plus finement paramétrable, réversible, et qui autorise la transformation en d'autres formes que la sphère.

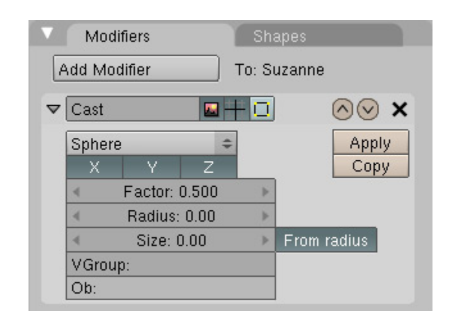


Figure 4–154
Le panneau du modificateur Cast

Le menu déroulant permet de choisir la forme de projection : *Cuboid*, *Cylinder* et *Sphere*. Le modificateur peut être contraint à ne fonctionner que dans un axe privilégié (*X*, *Y* ou *Z*) ; par défaut, le maillage entier est affecté, mais il est possible de spécifier un groupe de sommets, grâce au paramètre *VGroup*, sur lequel le modificateur agira. Optionnellement, vous pouvez spécifier un objet tiers, grâce au champ *Ob:*, dont la position définira le centre de l'effet.

Bien évidemment, *Factor* détermine l'intensité de l'effet, mais il est bon de savoir que le modificateur accepte des valeurs négatives, pouvant être intéressantes dans le cadre de caricatures si vous avez des maillages réalistes sous la main.

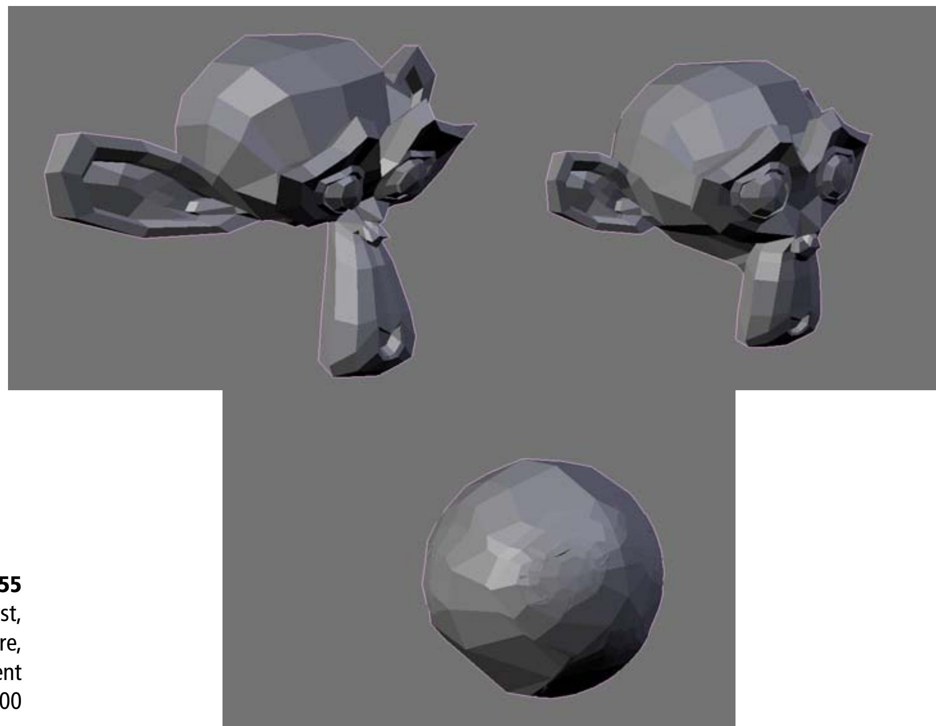


Figure 4–155
Exemple d'usage du modificateur Cast, pour une transformation en sphère, avec des valeurs Factor respectivement égales à -1.000, 0.000 et 1.000

Le paramètre *Radius* définit la distance (depuis le centre de l'effet, en unités de Blender) sur laquelle les sommets du maillage sont affectés par le modificateur ; une valeur nulle suggère que tous les sommets sont affectés. Si le bouton *From radius* est désactivé, vous pouvez spécifier une valeur *Size*, en unités de Blender. Par exemple, *Size:* `1.000` aura tendance à produire une sphère de rayon égal à une unité de Blender si l'intensité de l'effet *Factor* vaut également un.

Le modificateur chanfrein (Bevel)

Nous avons déjà vu la fonction *Bevel* qui permet de chanfreiner les arêtes ou les sommets sélectionnés d'un maillage. Le modificateur *Bevel* fonctionne de façon assez similaire mais procédurale, comme tous les autres modificateurs, ce qui permet de l'animer.

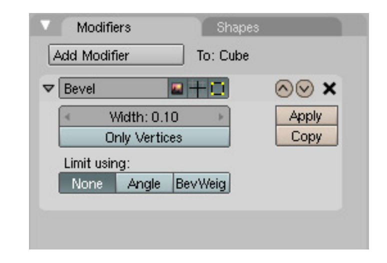


Figure 4–156
Le panneau du modificateur Bevel

Dans son usage le plus simple (*Limit using: None*), un chanfrein de largeur égale au paramètre *Width* est appliqué à toutes les arêtes (ou à tous les sommets si l'option *Only Vertices* est active). L'option *Limit using: Angle* permet d'appliquer le modificateur seulement aux arêtes suffisamment vives ; lorsqu'elle est sélectionnée, un paramètre *Angle* apparaît pour spécifier la valeur au-delà de laquelle le chanfrein sera appliqué.

L'option *Limit using: BevWeight* est plus complexe, mais offre une plus grande versatilité. Après avoir ajouté le modificateur *Bevel* au maillage, activez le bouton *BevWeight* et, en mode *Edit*, sélectionnez les arêtes que vous souhaitez chanfreiner (mode *Sélection d'arêtes*). Utilisez la combinaison *[Ctrl]+[Maj]+[E]* pour spécifier l'influence du chanfrein sur l'arête. Les options *Min*, *Average* et *Max* permettent de déterminer de quelle manière la largeur du chanfrein est interpolée entre des arêtes avec des influences de valeurs différentes :

- *Min* : l'influence de l'arête la plus vive sera prise en compte lorsque le chanfrein est calculé à un sommet ;
- *Average* : l'influence moyenne des arêtes est prise en compte lorsque le chanfrein est calculé à un sommet ;
- *Max* : l'influence la plus élevée est prise en compte lorsque le chanfrein est calculé à un sommet.

L'avantage du modificateur par rapport à la fonction *Bevel* de modélisation (menu *Specials* appelé grâce à la touche *[W]*) est qu'il est possible, en mode *BevWeight*, d'avoir un chanfrein de largeur variable le long d'une arête, en fonction de l'influence donnée aux arêtes voisines.

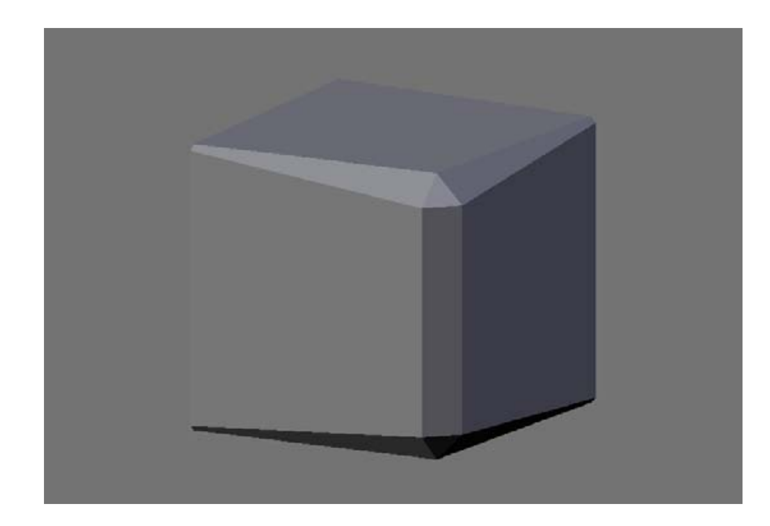


Figure 4–157
Les arêtes horizontales ont un poids de 0.2, tandis que l'arête verticale a un poids de 1.0. En mode BevWeight Max, la largeur entière du chanfrein s'applique à l'arête verticale, tandis que le chanfrein croît progressivement de sa valeur propre au maximum de l'arête verticale.

chapitre 5



Venice Morning, © 2005 par Zsolt Stefan : http://deeppixel.uw.hu/gallery.html

Maîtriser les matériaux de Blender

Au même titre que la modélisation, de mauvais matériaux ou de mauvaises textures peuvent ruiner la plus belle des scènes 3D. Ce chapitre met à votre disposition divers outils qui permettront de donner à vos scènes les couleurs qu'elles méritent.

Un objet est visible lorsqu'il est illuminé par une source de lumière. Ce que nous percevons avec nos yeux (ou au travers de la caméra) est la lumière reflétée par l'objet. La quantité de lumière réfléchie, ainsi que sa longueur d'onde locale, déterminent la couleur perçue et plus généralement les propriétés visuelles du matériau de l'objet. Celles-ci sont nombreuses, et ce chapitre s'attachera à les présenter de façon ordonnée.

SOMMAIRE

- Matériaux
- Textures
- Dépliage UV

MOTS-CLÉS

- Matériau
- Reflets
- Réfraction
- Material Node Editor
- Texture image
- Texture vidéo
- Texture procédurale
- Dépliage UV
- LSCM Unwrap

Le matériau

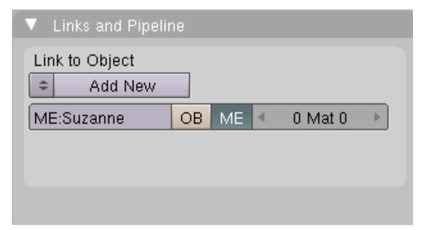


Figure 5–1
Le panneau Links and Pipeline, avant l'attribution d'un matériau à l'objet courant

Lorsque vous ajoutez un nouvel objet à votre scène, aucun matériau ne lui est attribué, et il convient donc de lui en ajouter un. Ayant sélectionné l'objet, affichez les *Material buttons* du menu *Shading* en appuyant plusieurs fois sur la touche *[F5]*. Deux panneaux s'affichent : le premier, *Preview* est totalement vide, aucun matériau n'étant pour l'instant défini. Le second, *Links and Pipeline*, se contente de vous proposer un sélecteur de matériaux, un bouton *Add New* et un bouton *Nodes* permettant d'activer les nœuds matériaux pour l'objet en cours de sélection. En cliquant sur le sélecteur, une liste déroulante avec tous les matériaux actuellement disponibles dans votre scène apparaît, vous permettant de réutiliser celui de votre choix. Le bouton *Add New* permet, comme son nom l'indique, de créer un nouveau matériau. La fonction du bouton *Nodes* sera expliquée en fin de chapitre.

BON À SAVOIR **Organisation des Material buttons**

Outre le panneau *Preview* qui propose différents modes de prévisualisation, plusieurs panneaux répondent à des besoins spécifiques. En particulier :

- *Links and Pipeline* est un panneau qui permet d'associer le bloc de données matériau à un bloc de données maillage ou objet, mais surtout d'activer un ou plusieurs pipelines de rendu, parmi lesquels *Halo*, *ZTransp*, *Full Osa*, *Wire*, *Strands*, *ZInvert*, *Radio*, *OnlyCast*, *Traceable* et *Shadbuf*.
- *Material* est un panneau allégé et qui se recentre sur les propriétés relatives au matériau même, en définissant les couleurs *R,G,B* et *A* des couleurs *Col*, *Spe* et *Mir*. Ce panneau permet aussi d'activer des options relatives à l'illumination (*Shadeless*), aux textures UV (*Texface*) et à la peinture sur sommets (*VCol Light* et *VCol Paint*).
- *Shaders* est un panneau qui permet de définir les algorithmes d'ombrage des surfaces (*shader* diffus) ou des reflets spéculaires (*shaders* spéculaires), chacun avec des propriétés qui leur sont propres, en fonction des types choisis. D'autres propriétés peuvent également être réglées ici : *TransLu*, *Amb* ou encore *Emit*. Plusieurs options discrètes mais importantes sont également accessibles depuis ce panneau : la simulation de matériaux anisotropes (*Tangent*), ou l'activation des cartes normales dans l'espace tangent (*NMap TS*).
- *Mirror Transp* permet de déterminer les propriétés du matériau devant être prises en compte lors du lancer de rayons (*raytracing*) pour le calcul de reflets à la surface de l'objet ou déterminer la transparence de celui-ci.
- *SSS* (*SubSurface Scattering*) contrôle l'effet de dispersion subsurfacique qui permet de simuler des matériaux tendant vers la translucidité comme le marbre ou la porcelaine pour les minéraux, la cire, les feuilles de plantes ou la peau humaine pour les matériaux organiques, ou encore le lait pour les liquides.

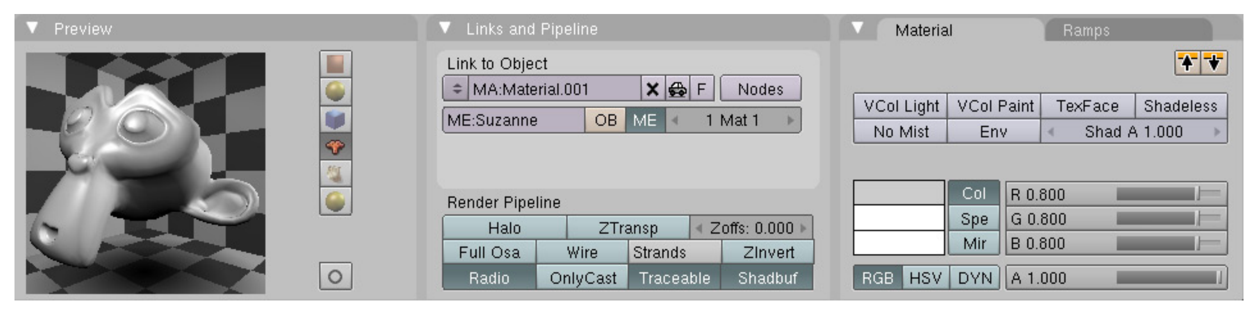


Figure 5–2 Les panneaux des Material buttons

Cliquez sur le bouton *Add New* : non seulement des options supplémentaires apparaissent pour l'onglet *Links and Pipeline*, mais le panneau *Preview* affiche une prévisualisation du matériau (créé avec les paramètres par défaut de Blender) ainsi que de nouveaux panneaux et onglets.



Figure 5–3 Dès que le matériau est créé, la liste des options s'allonge considérablement !

L'onglet *Material* présente désormais de nombreuses options. Sa principale mission est de définir les trois couleurs fondamentales de votre objet.

- *Col* : il s'agit de la couleur de base de l'objet, sa couleur diffuse, celle qui est vue lorsque l'objet est parfaitement éclairé ; à noter que cette couleur peut ultérieurement être substituée par une texture procédurale, une texture image, ou même le *vertex painting* (peinture sur sommets). C'est également la couleur qu'aura votre objet dans une vue 3D lorsque l'ombrage est activé (touche *[Z]*).
- *Spe* : il s'agit de la couleur de la tache spéculaire de l'objet ; la tache spéculaire est ce reflet lumineux qui apparaît à la surface d'un objet un minimum brillant, trahissant souvent la position d'une source d'éclairage. Généralement, les taches spéculaires sont blanches, mais elles peuvent être colorées, par exemple pour le métal.
- *Mir* : il s'agit de la couleur de réflexion de l'objet. Par exemple, pour un objet réfléchissant son environnement (à la manière d'un miroir plus ou moins poli), cette couleur pourra être blanche pour une réflexion parfaitement conforme à l'original (cas du chrome), plus ou moins teintée de jaune (or), d'orangé (cuivre) ou de gris (aluminium ou argent).

Pour définir l'une de ces trois couleurs, cliquez sur le bouton la symbolisant. Les trois curseurs *R*, *G*, *B* permettent d'en définir respectivement les composantes *Red* (*R*, rouge), *Green* (*G*, vert) et *Blue* (*B*, bleu). Contrairement à nombre d'autres applications graphiques, codant ces valeurs de `0` à `255`, Blender code celles-ci de `0.00` à `1.00`. Cette habitude déroutante de prime abord fonctionne assez bien a posteriori, et reste homogène avec le codage de tous les autres paramètres de Blender.

À gauche de chaque bouton, la couleur résultante peut être prévisualisée. En cliquant sur cet espace de prévisualisation, vous affichez un nuancier qui vous permet de choisir une couleur autrement qu'en spécifiant des valeurs pour chaque composante.

ASTUCE Modes de prévisualisation

Il est possible de prévisualiser les matériaux de façon plus rigoureuse en choisissant l'une ou l'autre des options du panneau *Preview*. Les *shaders* les plus complexes (en particulier ceux obtenus avec l'éditeur nodal) seront mis en valeur par l'option *Monkey*, tandis que les systèmes de particules statiques trouveront également un mode approprié avec l'option *Hair Strands*. Vous noterez enfin la dernière option permettant d'appliquer le suréchantillonnage évitant le crénelage (*OSA*) au panneau de prévisualisation.

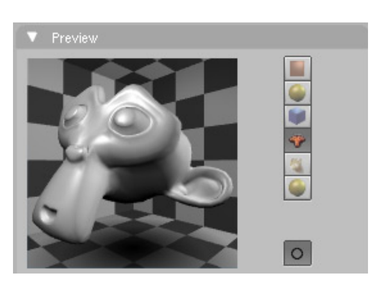


Figure 5–4 Le panneau Preview et ses options de prévisualisation

3DS MAX Peinture sur sommets

Alors qu'il s'agit d'un modificateur dans 3ds max, la peinture sur sommets dans Blender est un outil d'édition (voir la section *La peinture sur sommets* dans ce même chapitre). Dans 3ds max, vous disposez d'une palette de fonctions pour appliquer et gérer la couleur sur les sommets, mais surtout, la possibilité de gérer celle-ci sur 99 canaux, là où Blender n'en propose à ce jour qu'un seul.

Figure 5–5
Le nuancier de Blender

Il y a également un quatrième curseur, nommé *A* pour *Alpha*, qui détermine l'opacité de l'objet. Avec une valeur égale à `1.00`, l'objet sera totalement opaque, mais avec une valeur de `0.00`, il sera totalement transparent, c'est-à-dire potentiellement invisible. Mais Blender traite la transparence d'un objet de trois façons distinctes, dont il sera rediscuté plus tard.

Tout au long de ce chapitre, à chaque fois qu'il sera possible d'appuyer une explication par un rendu, nous ferons appel à la même scène de démonstration. Il s'agit simplement d'un objet constitué d'un cube et d'une sphère, dans un environnement constitué de murs et d'un sol à damiers. Cette scène est éclairée par trois lampes, mais celles-ci pourront être activées ou désactivées selon les besoins, avec une forte incidence sur l'éclairage de l'objet principal.

LE SAVIEZ-VOUS ? Le matériau par défaut de Blender

Théoriquement, si aucun matériau n'est défini pour un objet, ce dernier est incapable de réfléchir la lumière, et apparaît donc comme une silhouette noire totalement insensible à la luminosité de la scène. Pour éviter ce désagrément, Blender habille automatiquement tout objet qui en est dépourvu d'un matériau par défaut, aisément reconnaissable : un gris évoquant vaguement l'aspect du plastique. Donc, même si vous ne spécifiez pas de matériau à votre objet, il apparaîtra malgré tout sur vos rendus.

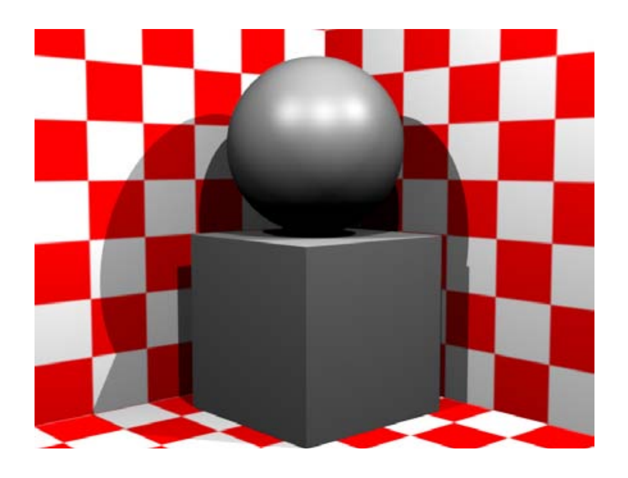


Figure 5–6
La scène qui va servir de base à nos tests

Quelques options du panneau Links and Pipeline

Le panneau *Links and Pipeline* présente une section *Render Pipeline* qui spécifie les effets spéciaux de rendu.

- *Wire* : lorsque la scène est rendue, l'objet apparaît sous forme de fil de fer révélant ainsi les arêtes et les sommets de l'objet.
- *Full OSA* : normalement, l'anti-crénelage (voir chapitre 9, *Le rendu avec Blender*) ne s'applique qu'au contour des objets ; en activant ce bouton, il s'appliquera également aux frontières des ombres et aux

contours des objets dans les reflets. Bien sûr, les calculs supplémentaires pénaliseront les temps de rendu.
- *Only Cast* : l'objet projettera des ombres, mais restera invisible au rendu.

Quelques options du panneau Material

Le panneau *Material* présente plusieurs options à activer. Les plus couramment utilisées sont expliquées ici.

- *VCol Light* : cette option permet de prendre en compte les couleurs issues de la peinture sur sommets (*vertex painting*) comme informations d'éclairage. À activer absolument si vous voulez jouer avec le moteur de radiosité (voir l'aparté *Le saviez-vous ? La radiosité précalculée* au chapitre 6, *Techniques d'illumination*).
- *VCol Paint* : cette option permet de prendre en compte les couleurs issues de la peinture sur sommets comme information de couleur de base, supplantant ainsi la couleur de base définie dans l'onglet *Material*.
- *Tex Face* : cette option permet de prendre en compte une image UV en remplacement de la couleur de base définie dans l'onglet *Material* (voir la section *Le dépliage UV* dans ce même chapitre).
- *Shadeless* : cette option assure que l'objet soit toujours parfaitement illuminé, quel que soit l'éclairage de la scène. Ainsi, la couleur observée est toujours la couleur diffuse du matériau, sans tenir compte d'éventuels ombrages.
- *No Mist* : cette option permet à l'objet d'être pleinement visible, même si un brouillard doit normalement l'occulter, partiellement ou totalement.
- *Env* : cette option permet à l'objet d'être totalement transparent et révéler le *World* d'arrière-plan (voir la section *Blender et la transparence*).

3DS MAX, XSI, MAYA Textures nodales

Blender présente la possibilité de composer des matériaux et des textures en utilisant un éditeur nodal, mais il sera pour quelques temps encore, très en retrait des possibilités des applications commerciales dans le même domaine. Il faudra donc attendre encore un peu pour voir quelque chose de réellement époustouflant, mais l'on peut déjà se réjouir de savoir que l'éditeur nodal proposera également des fonctions intéressantes pour la création d'images composites.

Le shading

Nous avons jusqu'à présent défini la couleur de base du matériau (la couleur diffuse) mais nous n'avons pas encore spécifié comment celle-ci répond à une source d'illumination. C'est le propos de l'onglet *Shaders*. Celui-ci présente en particulier des ascenseurs, correspondant respectivement au *shader* diffus et au *shader* spéculaire. Chaque shader a ses propres spécificités.

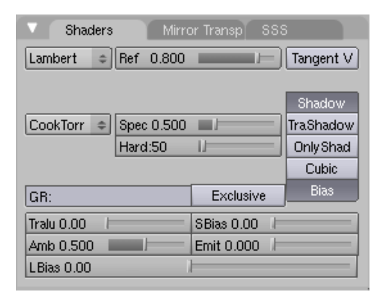


Figure 5–7
Le panneau Shaders

3DS MAX Les shaders

Pour l'essentiel, les shaders de Blender sont assez proches de ceux proposés par 3ds max : *Blinn*, *Oren-Nayar*, *Phong*, par exemple. D'autres sont assez similaires, comme *Minnaert* qui peut se rapprocher de *Strauss* dans la gamme d'effets. *Ombrage Translucide* n'a pas d'équivalent direct mais un paramètre *Translucidity* existe dans le panneau *Shaders* de Blender. À noter enfin, *Anisotrope* peut être simulé grâce au type de texture procédurale *Radial Blend* ou tout simplement l'option *Tangent V* de l'onglet *Shaders*.

Shaders diffus

Ce sont des shaders qui déterminent la façon dont la lumière est reflétée par le matériau ; le comportement peut en effet différer dans la mesure où certains matériaux absorbent plus la lumière que d'autres et que l'angle incident entre le rayon de lumière et la normale à l'objet peut également influer.

- *Lambert* : il s'agit du shader par défaut de Blender. Son paramètre *Ref* (qu'il partage avec tous les autres shaders) détermine la quantité de lumière reflétée, et donc perçue par un observateur. De faibles valeurs conduisent à des matériaux sombres ; des valeurs élevées à des matériaux clairs.

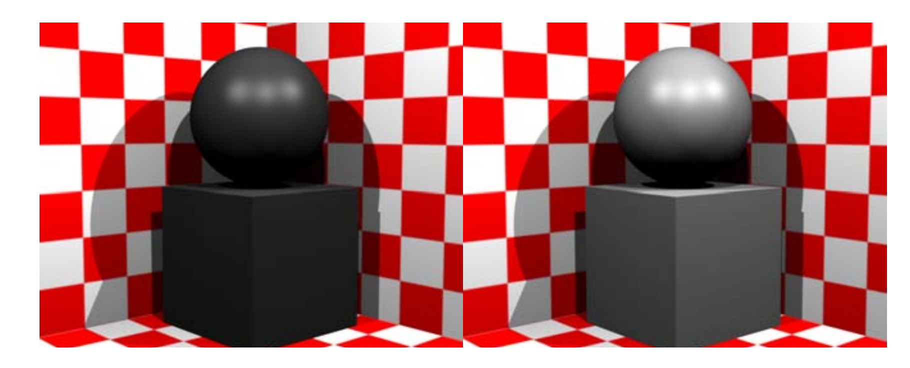


Figure 5–8
Lambert, le shader par défaut de Blender, avec une valeur Ref faible à gauche et élevée à droite

BON À SAVOIR L'option Cubic

Si vous avez plusieurs lampes dans votre scène, il se peut que des bandes ombrées apparaissent à la surface de vos objets, marquant les frontières normales d'éclairage de chaque lampe individuelle. Si ce phénomène est le plus souvent discret, il est particulièrement visible à la surface de primitives simples (`UVsphere`, par exemple). L'option *Cubic* du panneau *Shaders* assure des transitions plus douces en interpolant les valeurs diffuses des points à la surface des objets.

- *Oren-Nayar* : ce shader permet de faire varier la réflexion de la lumière en tenant compte de la rugosité en surface du matériau ; une matière poreuse ou rugueuse aura tendance à renvoyer moins de lumière, au contraire d'un matériau poli ou parfaitement lisse (verre, miroir). Il admet un paramètre supplémentaire témoignant de la rugosité du matériau : *Rough*. Ce paramètre ne vous dispense toutefois pas de modéliser ou d'utiliser une texture pour simuler véritablement la rugosité de surface.
- *Minnaert* : ce shader est une variante de *Lambert*. Grâce à un paramètre *Dark* supplémentaire, il éclaircit ou assombrit les surfaces en tenant compte de la normale locale à l'objet, de l'angle du rayon lumineux et de l'angle d'observation. Une valeur égale à `1.000` correspond

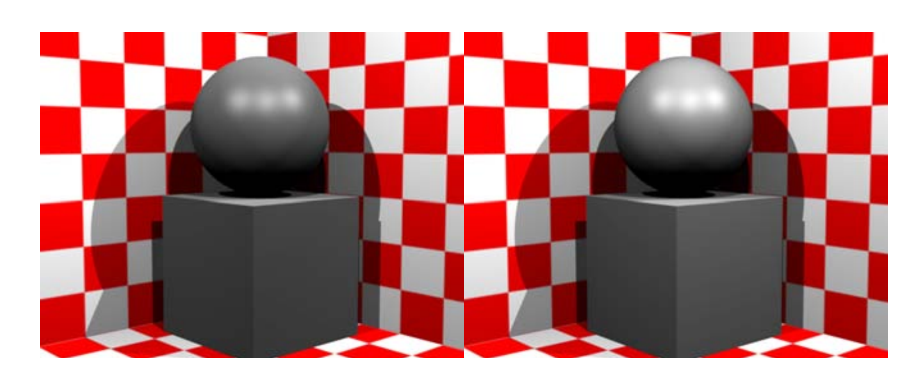


Figure 5–9
Le shader Oren-Nayar avec une rugosité élevée à gauche, et très faible à droite

exactement au modèle de *Lambert*. Mais des valeurs de *Dark* supérieures assombriront les silhouettes des objets, leur donnant une apparence plus métallique et mettant en valeur les spéculaires ; au contraire, des valeurs de *Dark* inférieures à `1.000` éclairciront ces mêmes silhouettes, aidant à simuler des matériaux comme la soie ou le velours.

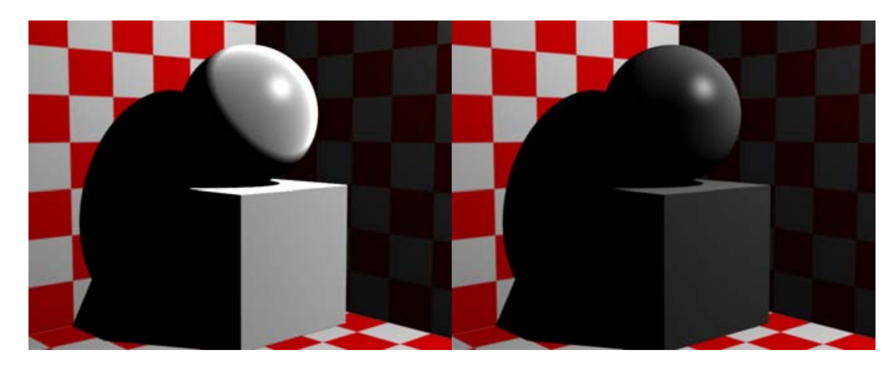


Figure 5–10
Deux tests du shader Minaert, avec la même valeur de Ref : à gauche, une valeur Dark faible et à droite, une valeur Dark élevée

- *Fresnel* : ce shader utilise le même algorithme que pour la détermination de l'effet Fresnel dans le cadre de reflets ou de transparence. Il affecte principalement l'illumination des contours opposés aux sources lumineuses, et est piloté par deux paramètres : *Fresnel* et *Fac*, le premier définissant l'intensité de l'effet, le second la proportion suivant laquelle le *shading* de l'objet est affecté. Le shader *Fresnel* est utile pour illuminer les surfaces sombres des objets.



Figure 5–11
À gauche, un test du shader Lambert et, à droite, le même avec le shader Fresnel ; l'illumination diffuse affecte surtout les facettes ayant un angle d'incidence très ouvert entre la direction d'éclairage et la normale à la facette.

Shaders spéculaires

Les taches spéculaires sont les reflets lumineux que l'on peut observer à la surface des objets soumis à un éclairage vif. Les shaders qui suivent vont régler le comportement de ces rehauts lumineux.

- *CookTorr* : il s'agit du shader spéculaire par défaut de Blender. Le paramètre *Spec* détermine l'intensité du rehaut spéculaire ; plus la valeur sera élevée, plus le rehaut sera visible à la surface de l'objet, indiquant un objet brillant. Le paramètre *Hard* indique la dureté du rehaut à sa frontière : une valeur basse indiquera une frontière très floue, et donc un rehaut très étendu.

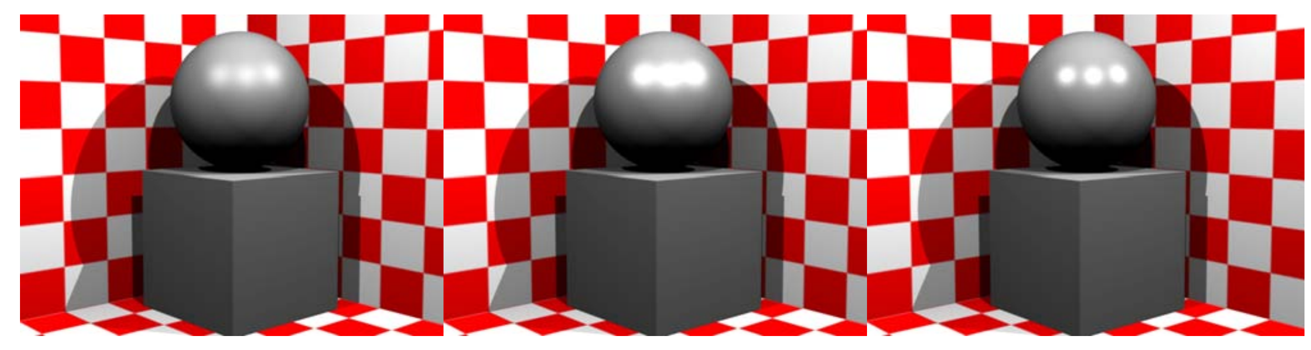


Figure 5–12 De gauche à droite, des valeurs moyennes de Spec et de Hard, puis une valeur de Spec plus élevée, puis des valeurs de Spec et Hard élevées

LE SAVIEZ-VOUS ? Réflexion diffuse et réflexion spéculaire

L'intensité de la couleur diffuse est déterminée en fonction de l'angle entre la normale à l'objet au point considéré et la direction de la lumière qui rebondit à sa surface (l'angle d'observation ne joue aucun rôle) : plus l'angle sera ouvert, moins l'intensité sera importante et le point considéré sera donc assombri. Au contraire, plus l'angle sera fermé et plus l'intensité sera élevée, et le point considéré éclairci.

La réflexion spéculaire est au contraire dépendante de l'angle d'observation, puisque l'intensité du rehaut spéculaire est à son maximum lorsque la réflexion sur la face observée pointe vers la source lumineuse.

- *Phong* : il s'agit d'un modèle très proche de *CookTorr*, sauf qu'il est un peu plus adapté à la simulation des spéculaires de matériaux plastiques. Il possède les deux mêmes paramètres *Spec* et *Hard*.
- *Blinn* : ce shader spéculaire est à utiliser conjointement avec le shader diffus *Oren-Nayar*. Il met en œuvre un paramètre supplémentaire *Refr* qui indique l'indice de réfraction du matériau. Vous trouverez en annexe C les indices de réfraction d'un certain nombre de matériaux, mais il faut comprendre que ce paramètre n'intervient pas du tout dans la réfraction de la lumière au travers d'objets transparents. Il s'agit là du travail du moteur de rendu et en particulier du lanceur de rayons.
- *WardIso* : à l'instar de *Phong*, ce shader est particulièrement approprié au rendu de rehauts spéculaires sur matériaux plastiques mais plus spécialement sur ceux qui sont brillants.

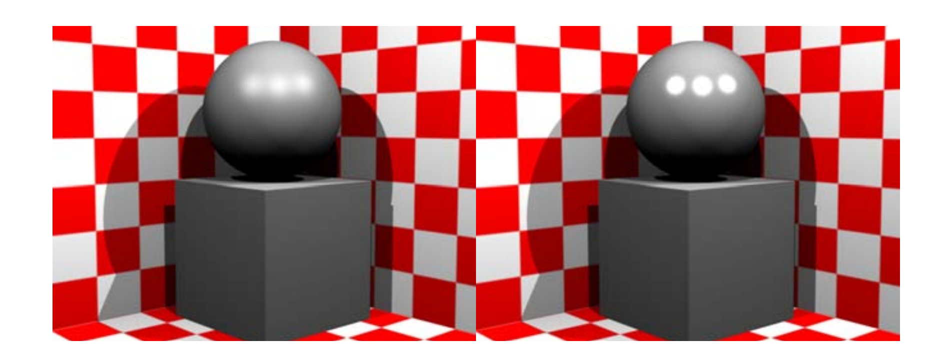


Figure 5–13
Comparatif entre les shaders Phong à gauche et WardIso à droite, les deux étant dédiés à des matériaux plastiques

Le rendu Tangent

Un bouton supplémentaire, *Tangent V* dans l'onglet *Shaders*, permet d'ignorer les normales à la surface lors du rendu, pour les remplacer par le vecteur de la direction de la facette, adoptant ainsi un shading de type anisotrope. Ce type de shader convient parfaitement à la simulation de métal brossé, tourné ou fraisé, pour lequel les marques d'usinage provoquent des petites crevasses qui vont orienter les reflets spéculaires. À noter qu'il est préférable de réaliser le dépliage UV de l'objet pour que le shader puisse interpréter la direction tangente (Blender est toutefois capable de dériver cette information d'une texture *Orco*, si elle est disponible, auquel cas la tangente s'alignera toujours sur l'axe Z), et que cela ne fonctionnera pas pour les objets de type *Curve* ou *Surface*, bien que des améliorations seront probablement apportées sur ce dernier point dans le futur.

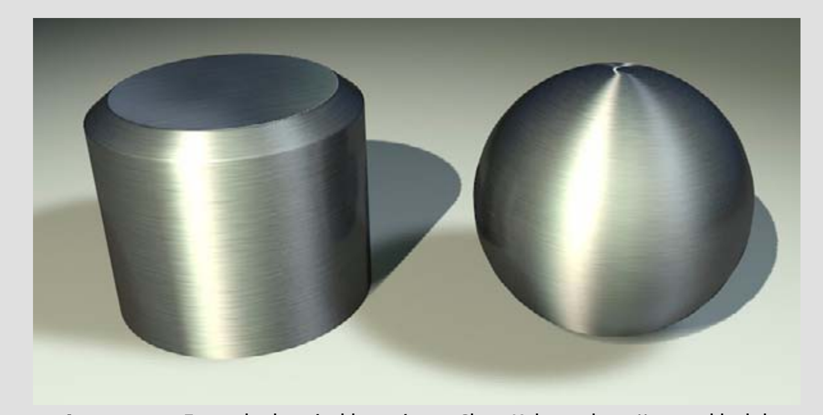


Figure 5–14 Exemple de métal brossé, par Claas Kuhnen, http://www.ckbrd.de illustration tirée des Release Logs de Blender 2.42



Figure 5–15 Une lampe et une cage en fer sont placées à l'intérieur du cube et de la sphère, mettant en évidence leur translucidité.

Autres paramètres liés aux shaders

La translucidité (TransLu)

Il s'agit d'un phénomène surtout lié aux objets dont les parois sont très fines, comme les membranes, certains vêtements, les abat-jour et autres. Grâce à cette propriété, lorsqu'une lumière est placée derrière (ou à l'intérieur de) l'objet, celui-ci laisse passer une part de la luminosité. À noter, pour que la lumière puisse éclairer au-delà de l'objet, il est nécessaire que l'objet translucide ait un minimum de transparence (paramètre *Alpha (A)* dans l'onglet *Material*) et que tous les objets susceptibles d'être éclairés aient leur bouton optionnel *TraShadow* activé dans l'onglet *Shaders*.

L'émittance (Emit)

Ce paramètre détermine la quantité de lumière émise par l'objet, le rendant plus ou moins visible même en l'absence de lampe, comme s'il luisait d'une lumière propre.



Figure 5–16
Le paramètre Emit rend l'objet distinguable même en l'absence de lumière.

Attention, l'objet ne peut éclairer une scène au travers de ce paramètre qu'au cours du rendu d'une solution de radiosité (voir chapitre 6, *Techniques d'illumination*). Attention, encore, car même de petites valeurs du paramètre *Emit* ont alors tendance à saturer la luminosité de l'objet.



Figure 5–17
Luminosité saturée avec un paramètre Emit de faible valeur

Les rampes de couleur

Certains matériaux peuvent présenter des variations de couleur plus ou moins marquées en fonction de la luminosité reçue ou de l'angle incident d'un rayon de lumière. Si le shader *Minnaert* prend partiellement en compte ce type de phénomène, les rampes de couleur (*Ramp colors*) ont été développées pour répondre à ce type de problématique. En cliquant sur l'onglet *Ramps*, vous accédez à de nouvelles options vous permettant de régler une rampe de couleur, soit pour la couleur diffuse du matériau (option *Show Col Ramp*), soit pour la couleur de son spéculaire (option *Show Spec Ramp*). L'activation de la rampe se fait au travers du bouton *Colorband*. Apparaît alors une bande de couleur, transparente à son extrémité gauche (curseur n° 0) et bleue à son extrémité droite (curseur n° 1).

Il est possible d'ajouter des curseurs à la position de votre choix sur la bande (petit bouton *Add* et détermination de la position grâce au curseur *Pos*). Un curseur est représenté par une barre verticale sur la rampe, qui peut être sélectionnée grâce au *bouton gauche* de la souris. La combinaison de touches *[Ctrl]* et *bouton gauche* permet d'ajouter d'autres curseurs à l'endroit où vous aurez cliqué. À chaque curseur peuvent être associées les valeurs habituelles *R*, *G*, *B* et *A*. Si *A* est actif, la rampe laisse apparaître la couleur de base du matériau (ou sa texture éventuelle) sous sa propre couleur. Le petit bouton *Del* permet de supprimer le curseur actif ; celui-ci peut être sélectionné grâce au bouton numérique *Cur*. Par défaut, le gradient entre deux curseurs est linéaire (petit bouton *L* activé). Le fonctionnement de la rampe au moment du rendu est défini par trois options supplémentaires : *Input*, *Method* et *Factor*. À noter que *Input* permet de déterminer si la rampe ne prend en compte que le shading de base du matériau (option *Shader*), ou si elle tient également compte de l'énergie d'éclairage également reçue (option *Energy*), entre autres possibilités.

Le rendu Toon

Des shaders tant diffus que spéculaires permettent de s'éloigner des autres shaders, basés sur des modèles réalistes, afin d'obtenir des rendus pour lesquels les frontières ombre-lumière sont très marquées, comme dans les bandes dessinées ou les dessins animés. Ce sont les shaders *Toon*. Ils ont, dans l'onglet *Shaders*, des paramètres supplémentaires qui leur sont propres, permettant de régler, pour le shader diffus, la taille de la zone éclairée et la dureté de la frontière et, pour le shader spéculaire, la taille de la tache spéculaire ainsi que la dureté de sa frontière. Le tracé des silhouettes est le fait d'un post-traitement et non pas d'un quelconque shader. Pour activer le tracé des contours, il faut vous rendre dans les *Render buttons* du menu *Scene* (touche *[F10]*) ; là, dans l'onglet *Output*,

3DS MAX Rampe dégradée

Il s'agit d'une texture 2D qui permet de créer des effets très variés au moyen de nombreuses couleurs, textures et fusion, au choix de l'utilisateur. Les *Ramp colors* de Blender en sont l'équivalent, bien qu'elles ne permettent que de créer des effets à base de couleurs.

ASTUCE Solutions au problème « Terminator »

Lorsque la forme de l'objet génère des ombres sur lui-même, il arrive qu'à la frontière entre zone éclairée et zone sombre, la transition soit abrupte et en forme d'escalier. Ce phénomène est bien connu par les artistes 3D sous le nom de *Terminator problem*.
Le bouton *Bias* de l'onglet *Shaders* permet de résoudre ce problème : il suffit simplement de l'activer. Mais pour certains types de shaders diffus utilisant des options « extrêmes », comme *Fresnel* ou *Tangent*, il ne suffit pas. Le bouton glissière *S Bias* (dans l'onglet *Shaders*) a été ajouté pour permettre de mieux contrôler la transition entre zones ombrées et zones éclairées sur les objets qui bénéficient de ces shaders.

3DS MAX Rendu Toon

3ds max ne propose pas le rendu Toon par défaut. Il vous faut passer par un moteur de rendu tiers, comme Final Render ou Vray. Le module Final Toon de Final Render est particulièrement efficace, comparé à celui de Vray. Blender, en revanche, offre la possibilité de réaliser des rendus Toon très facilement (voir la section *Le rendu Toon* dans ce même chapitre).

activez le bouton *Edge*. En cliquant sur *Edge Settings*, vous invoquez une fenêtre qui permet de régler plus précisément l'effet.

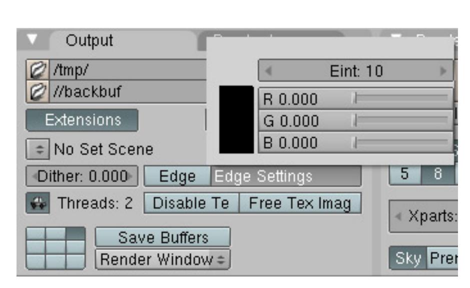


Figure 5–18 Panneau de réglage du rendu Toon

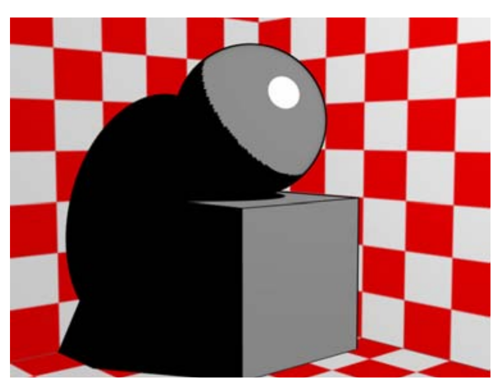


Figure 5–19 Exemple de rendu Toon

Il vous y sera possible de déterminer l'intensité de l'effet (*Eint*) ce qui revient plus ou ou moins à définir l'épaisseur du trait, ainsi qu'à stipuler la couleur des traits.

Le rendu de halos

3DS MAX Rendu de halos

3ds max permet de créer des effets de halo de deux façons distinctes : par ajout d'un effet dans la scène même, auquel cas l'effet sera également visible dans les reflets et la réfraction de la lumière au moment du rendu ; par post-traitement de l'image, après le rendu. Blender n'est à ce jour capable que de cette seconde méthode (voir la section *Le rendu de halos* dans ce même chapitre).

Vous pouvez activer l'option *Halo* dans la liste des options du panneau *Links and Pipeline*. Ce faisant, les faces de l'objet ne seront plus rendues, mais chaque sommet sera remplacé par un petit halo lumineux, montrant ainsi une constellation ordonnée de lumières. Attention, ces halos ne sont pas en mesure d'éclairer la scène, ils sont ajoutés à l'image finale à titre de post-traitement.

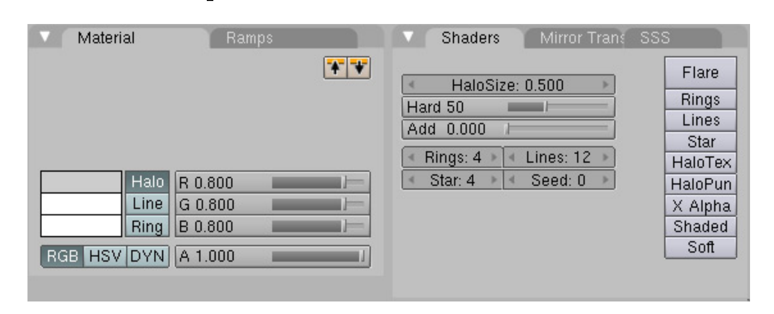


Figure 5–20 Le panneau Shaders lorsque l'option Halo est active

Par défaut, un halo est une petite sphère lumineuse aux frontières diffuses ; sa taille est déterminée par le paramètre *HaloSize*, et la dureté de ses contours (qui lui donne un effet de transparence) par le paramètre *Hard*. Le curseur *Add* permet de déterminer la proportion selon laquelle les couleurs du halo sont ajoutées aux couleurs de l'arrière-plan, plutôt que simplement mélangées à celles-ci. Les options *Rings* (anneaux), *Lines* (lignes), *Star* (étoile) sont autant d'options changeant

l'apparence du halo. *Halo Tex* permet d'adjoindre une texture au halo, tandis que *Halo Puno* utilise la normale au sommet pour déterminer les dimensions du halo. L'option *Flares* appelle à son tour de nouvelles options, permettant de simuler les éclats de lumière colorés que l'on obtient en filmant le soleil ou une autre source intense de lumière.

Les halos sont pratiquement incontournables lorsqu'il s'agit de simuler des flammes, de la fumée, des étincelles ou d'autres phénomènes de ce type grâce aux systèmes de particules (voir le chapitre 7, *Techniques d'animation fondamentales*). À ce titre, le paramètre *Alpha (A)* du panneau *Material* peut aider à donner à vos halos une substance encore plus éthérée, et en cas de soucis au moment du rendu, vous pouvez essayer avec l'*Unified Renderer* (option de rendu présente dans le panneau *Format* des *Render buttons* du menu *Scene*, touche *[F10]*). Enfin, l'option *Soft* leur confère une apparence plus volumétrique, en particulier lorsqu'ils interceptent d'autres objets.

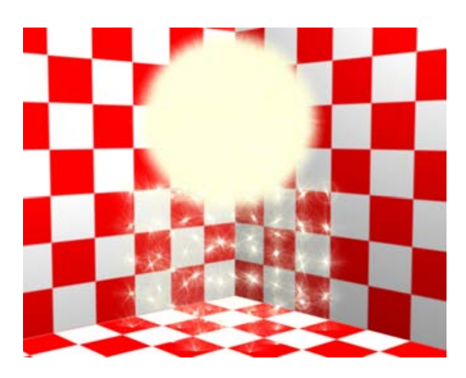


Figure 5–21 Exemple de rendu de halo

La peinture sur sommets

Il s'agit d'un mode spécial qui vous permet de peindre des couleurs directement sur votre objet, dans la vue 3D. Tout d'abord, avec l'objet sélectionné, bien entendu, activez l'option *VCol Paint* dans l'onglet *Material*. Dans le sélecteur de mode, choisissez *Vertex Paint*. Un nuancier apparaît aussitôt dans la vue 3D, et le curseur de la souris se change en petit pinceau.

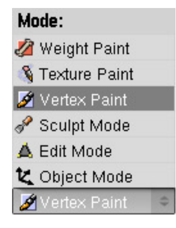


Figure 5–22 Sélection du mode Vertex Paint, soit peinture sur sommets

Dans le menu *Editing* (touche *[F9]*) un panneau *Paint* a fait son apparition. Vous pouvez en faire usage pour régler la taille du pinceau, définir son opacité, le mode de mélange des couleurs, etc. Vous noterez en particulier l'existence du bouton *Set VertCol* qui permet d'attribuer à tous les sommets la couleur courante, ce qui sera utile pour définir une couleur de base à partir de laquelle élaborer votre peinture.

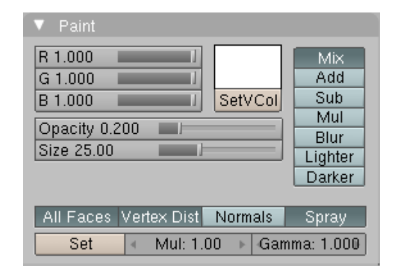


Figure 5–23 Le panneau Paint

Ce type de coloration reste grossière, à moins de peindre sur un maillage finement subdivisé ; c'est la condition à la possibilité de peindre des détails de petite dimension ! C'est pourquoi vous préférerez généralement déplier votre objet et peindre une véritable texture, soit grâce au mode *Texture Paint*, soit grâce à un logiciel externe tel que Gimp.

ASTUCE Mise en place de calques pour la peinture sur sommets

Il est possible d'attribuer à un maillage plusieurs calques distincts pour la peinture sur sommets. Cela permet, par exemple, d'avoir un calque pour colorer le maillage et un calque pour stocker le résultat d'une simulation de radiosité.

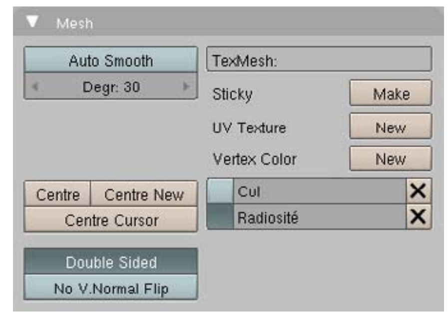


Figure 5–24 Le panneau Mesh

Les contrôles sont placés dans le menu *Editing*, touche *[F9]*, dans le panneau *Mesh*. La rubrique *Vertex Color* contient un bouton *New* qui permet d'ajouter de nouveaux calques : le bouton bleu-vert détermine le calque actif, le bouton avec la croix permet de le supprimer. Le calque actif est affiché dans la vue 3D et disponible pour édition.

La peinture sur sommets est toutefois une technique attractive car elle rend des services que l'on imagine pas forcément au premier abord :

- avec l'option *VCol Light* active, elle permet de corriger l'illumination de votre modèle ou, plus subtil, de simuler un effet de SSS ;
- avec l'option *VCol Paint*, elle permet de corriger la tonalité ou les nuances d'objets recevant déjà une texture en projection.

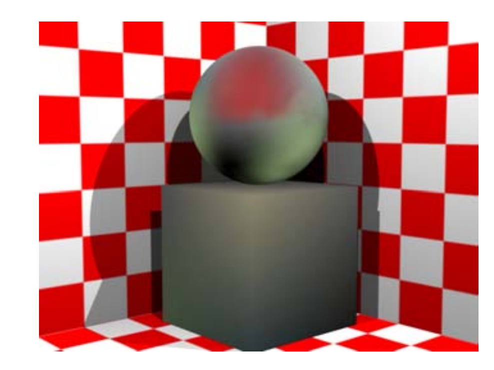


Figure 5–26
Exemple de réalisation de peinture sur sommets

Reflets et transparence

Le réalisme d'une scène repose souvent sur de petits détails que l'on voit sans forcément les enregistrer tous les jours : un petit objet réfléchissant dans lequel on pourrait s'observer si l'on s'en donnait la peine ; un verre transparent, au travers duquel on observe un environnement déformé par l'épaisseur et la courbure du matériau. Même s'il est possible de construire des scènes entières sans reflets ou éléments transparents, ce sont des « accessoires de rendu » très couramment mis à contribution.

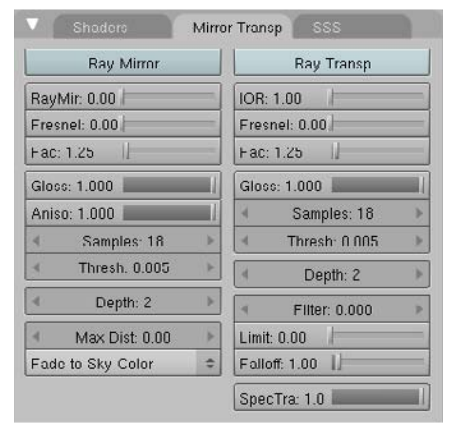


Figure 5–25
L'onglet Mirror Transp

BON À SAVOIR Qu'est-ce que le raytracing ?

Le *raytracing* est une méthode de rendu à part, qui consiste, pour chaque point de l'image finale, à lancer un certain nombre de rayons depuis la caméra. Lorsqu'une surface est interceptée, un certain nombre d'autres rayons sont lancés, tout d'abord en direction de chaque lampe, pour voir si le rayon atteint la lampe (le point rendu est alors illuminé) ou non (il est dans une zone d'ombre). Si la surface est réflective, un nouveau rayon est lancé selon la normale à l'objet pour récupérer la couleur de son environnement. Si la surface est transparente, un nouveau rayon est lancé pour déterminer la couleur du premier objet situé immédiatement derrière lui (éventuellement, le rayon sera dévié en fonction de l'indice de réfraction du matériau). Plusieurs objets voisins peuvent se réfléchir les uns les autres ; plusieurs objets transparents peuvent être disposés les uns derrière les autres ; plusieurs lampes peuvent éclairer le même sujet. Plus votre scène contiendra de tels éléments, plus le moteur de rendu lancera de rayons, et plus le temps de rendu sera long. Le moteur de rendu interne à Blender est hybride ; cela veut dire qu'il utilise la méthode du *scanline* pour tous les points de l'image, et n'utilise la méthode du *raytracing* que lorsqu'il y est explicitement invité.

BON À SAVOIR L'échantillonnage Quasi Monte-Carlo

Blender se sert des méthodes de Monte-Carlo pour « échantillonner » l'environnement d'un point donné. Cela signifie qu'à partir de ce point, il va lancer un certain nombre de rayons pour savoir, par exemple :

- si le point est occlus par des objets environnants (occlusion ambiante) ;
- si le point est dans une zone d'ombre ou de lumière pure, ou dans une zone d'ombre transitoire (ombres douces) ;
- si le point reflète ou réfracte telle ou telle couleur (réflexions ou réfractions floues).

Le nombre de rayons lancés à partir d'un point donné correspond le plus souvent au paramètre *Samples* de la fonction nécessitant cette échantillonnage.

Selon les méthodes de Monte-Carlo, l'échantillonnage (densité et direction des rayons) est purement aléatoire, ce qui peut conduire à une distribution peu optimale : des points peuvent être pris trop près les uns des autres ou, au contraire, des espaces trop importants peuvent ruiner la qualité finale de l'échantillonnage. Pour pallier cette difficulté, il existe des méthodes semi-aléatoires (appelées « Quasi Monte-Carlo ») pour favoriser une meilleure distribution des rayons. Parmi ces méthodes figurent :

- *Constant QMC* (ou *séquençage de Hammersley*) : les échantillons sont régulièrement espacés et produisent un résultat très constant ;
- *Adaptive QMC* (ou *séquençage de Halton*) : les échantillons sont pris les uns après les autres en fonction des besoins, en complétant les besoins là où ils se font sentir.

Là où le nombre d'échantillons spécifiés est systématiquement consommé avec la méthode *Constant QMC*, seuls les échantillons réellement nécessaires sont prélevés par la méthode *Adaptive QMC*, ce qui autorise parfois des gains significatifs de temps de calcul (le paramètre *Threshold* est alors le critère d'arrêt de l'échantillonnage). Malheureusement, ils sont moins régulièrement espacés et il y a des cas où l'échantillonnage, par la méthode *Constant QMC*, produira de meilleurs résultats, en des temps de calcul équivalents.

L'échantillonnage adaptatif est systématiquement utilisé pour le calcul des réflexions et réfractions floues. Pour les ombres douces et l'occlusion ambiante, il est possible de choisir entre *Constant QMC* et *Adaptive QMC*.

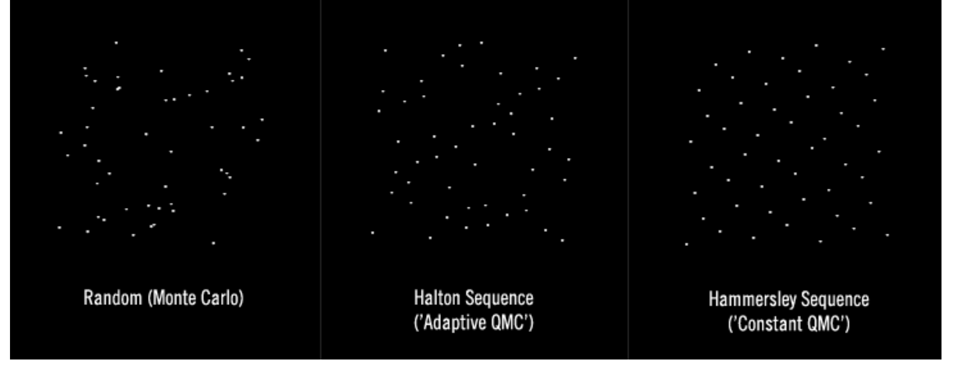


Figure 5–27 Illustration de la densité et de la distribution des points pour les méthodes de Monte-Carlo (à gauche, totalement aléatoire), Adaptive QMC (au centre, répartition s'adaptant d'elle-même) et Constant QMC (à droite, répartition semi-aléatoire très régulière)

L'onglet *Mirror Transp* met à votre disposition quelques contrôles pour agir sur la réflectivité et/ou la transparence de vos objets. Pour fonctionner de façon optimale, ils font appel au *raytracing*. Il s'agit d'une option sous forme de bouton *Ray* à activer dans le panneau *Render* des *Render buttons*, dans le menu *Scene* (touche *[F10]*).

Les options de réflectivité

Un objet ne peut être réflectif que si l'option *Ray Mirror* est active. En ce cas, la valeur du curseur *RayMir* détermine l'importance que prend le reflet à la surface de l'objet : une valeur de `0.00` indique qu'aucun reflet n'est visible, tandis qu'une valeur de `1.00` suggère une réflectivité parfaite, comparable à celle d'un miroir ou d'un objet chromé. Dans le cas

où plusieurs objets sont susceptibles de se refléter les uns les autres, il convient de limiter le nombre de rebonds qu'effectuera un rayon lors de la détermination du reflet ; cette limite est définie par le paramètre *Depth* (profondeur de réflexion).

La couleur de base de l'objet peut teinter la couleur des reflets ; il suffit de spécifier pour le paramètre *Mir* (dans l'onglet *Material*) la couleur en question.

LE SAVIEZ-VOUS ?

L'effet Fresnel des matériaux réflectifs

Il s'agit d'un effet d'optique qui est très courant dans notre environnement pour peu que l'on y prête attention. À cause de cet effet, un objet n'est réflectif que lorsque l'angle incident entre la normale à l'objet et l'angle d'observation atteint une certaine valeur ; cette valeur est symbolisée par le paramètre *Fresnel*, la transition entre zones reflétées et non reflétées étant assurée par le paramètre *Fac*.



Figure 5–28
Exemple d'usage de l'option Ray Mirror

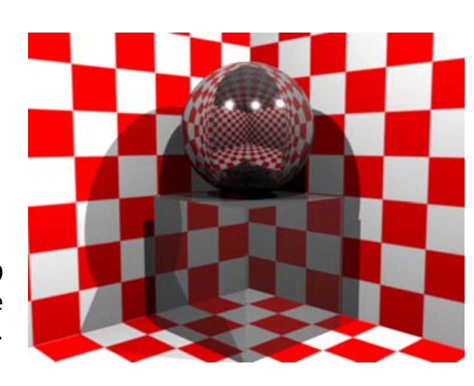


Figure 5–29
Le sujet de la scène est paré de ses reflets.

Les réflexions floues

Les réflexions à la surface des objets ne sont toutefois pas toujours nettes, généralement à cause de la légère granularité ou porosité des matériaux. En effet, seuls les matériaux les plus lisses offrent une parfaite netteté des reflets. Les matériaux plus rugueux, même s'ils sont brillants, présentent des reflets plus flous comme, par exemple, les bois vernis ou les carrelages, en fonction de l'esthétique recherchée. À noter que cette perte de netteté est d'autant plus importante que la distance est grande entre l'objet brillant et le point reflété.

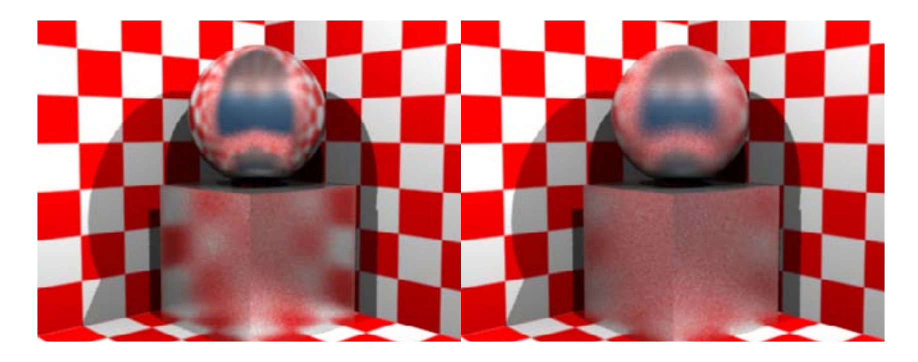


Figure 5–30
Exemple de matériaux dont les reflets sont flous. À gauche, une valeur Gloss de 0.85 et à droite, une valeur de 0.75 : il n'est pas nécessaire d'avoir des valeurs très basses pour obtenir des reflets déjà très flous !

- *Gloss* : ce paramètre définit la brillance du reflet. Une valeur de `1.000` correspond à un reflet parfait, et des valeurs progressivement inférieures introduisent un phénomène de flou de plus en plus marqué.

- *Aniso* : définit la forme du point reflété. Avec une valeur de `0.000`, il est parfaitement circulaire, tandis qu'avec `1.000`, il est totalement étiré dans la direction de la tangente. Cela permet de simuler des shaders réflectifs anisotropiques, par exemple.
- *Samples* : définit le nombre d'échantillons lancés depuis le point réflectif pour déterminer sa couleur moyenne finale. Plus le nombre d'échantillons est important, plus le temps de rendu augmente.
- *Threshold* : il s'agit du seuil pour l'échantillonnage adaptatif. Si un échantillon contribue moins à la couleur du point que la valeur indiquée (exprimée en pourcentage), l'échantillonnage est interrompu afin d'économiser du temps de calcul. Des valeurs très basses permettent d'obtenir des reflets très fidèles, mais au prix d'un temps de rendu plus long.
- *Max Dist* : il s'agit de la distance maximale que les rayons d'échantillonnage sont autorisés à parcourir. Au-delà de celle-ci, le rayon se voit attribuer la couleur de fondu spécifiée ci-après.
- *Ray end Fade-out* : ce menu déroulant détermine la couleur prise par un rayon s'il parcourt une distance plus longue que le paramètre *Max Dist*. Avec *Fade to Sky Color* (à utiliser de préférence dans les scènes d'extérieur), le point prendra la couleur du ciel (composante Horizon : *HoR*, *HoG*, *HoB*) ; avec *Fade to Material Color* (option plus appropriée aux scènes d'intérieur), il prendra au contraire la couleur propre du matériau (probablement un mélange de *Col* et de *Mir*, en fonction de la valeur *RayMir*).

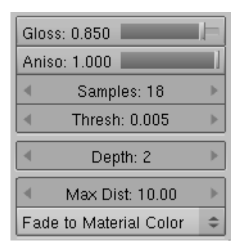


Figure 5–31
Exemple d'utilisation des options de réflexion floue

Les options de transparence

Un objet n'est transparent que si sa valeur *Alpha (A)* est différente de `1.00` : une valeur proche de `0.00` indique un objet presque invisible et une valeur égale à `1.00` un objet totalement opaque. Activez l'option *Ray Transp* pour tirer parti d'une transparence calculée en raytracing. La valeur *IOR* correspond à l'indice de réfraction du matériau (vous trouverez une liste complète d'indices de réfraction courants en annexe), et *Depth* détermine le nombre de surfaces transparentes qu'un rayon doit traverser. Si vous rencontrez des taches noires dans vos matériaux transparents, ou si vous avez beaucoup d'objets transparents les uns derrière les autres dans votre scène, n'hésitez pas à augmenter ce paramètre.

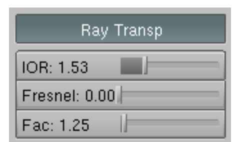


Figure 5–32
Exemple d'usage de l'option Ray Transp

L'effet Fresnel des matériaux transparents

Il fonctionne de la même façon que pour les objets réflectifs, à l'exception que l'objet devient opaque lorsque l'angle incident entre la normale à la surface et l'angle d'observation atteint une certaine valeur.

3DS MAX **Matériau multi-objet et sous-objet**

Ce matériau de 3ds max permet d'affecter différents matériaux au niveau des sous-objets de la géométrie à mettre en couleurs. Son usage est équivalent en termes de résultats à celui des indices de matériau de Blender lorsqu'il s'agit, par exemple, d'affecter un matériau différent par face d'un cube.

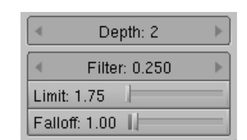


Figure 5–33
Exemple d'utilisation des options de filtrage et de transmissivité

La valeur *Filter* permet de teinter dans la masse le matériau transparent, plutôt que de laisser la couleur de l'objet se mélanger à celle de son arrière-plan. Par exemple, une bouteille de vin verte teintera de vert les objets de l'arrière-plan. En quelque sorte, *Filter* est aux objets transparents ce que la couleur *Mir* est aux objets réfléchissants.

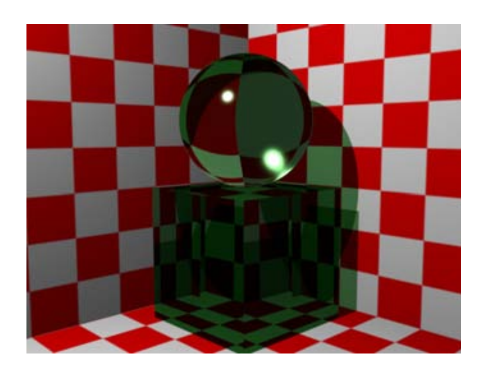


Figure 5–34
En vert bouteille, notre sujet produit un bel effet...

Blender et la transparence

Blender supporte trois types de transparence, le choix entre ceux-ci étant affaire de compromis.

- La transparence *Alpha* : la couleur de l'objet est mélangée à la couleur du *World* de façon inversement proportionnelle à la valeur *Alpha*. Cette méthode est rarement réaliste, mais c'est la plus simple et la plus rapide à calculer. C'est celle employée par défaut par le moteur de rendu.
- La transparence *Ztransp* : la couleur de l'objet est mélangée à la couleur de son arrière-plan de façon inversement proportionnelle à la valeur *Alpha*. Cette méthode est un peu moins rapide, et reste réaliste tant que le matériau ne doit pas provoquer la réfraction de la lumière (les objets en arrière-plan ne seront jamais déformés au travers du matériau). Pour employer cette méthode, activez l'option *ZTransp* dans l'onglet *Links and Pipeline*.

BON À SAVOIR **La transmissivité des matériaux transparents**

Blender prend en compte la transmissivité des matériaux, ce qui implique qu'un rayon de lumière traversant un objet transparent est progressivement filtré, tendant à renforcer l'aspect compact des objets épais. De même, la « densité » de son ombre sera affectée par cette propriété, si le bouton *TraShadow* est actif. Deux nouveaux paramètres font leur apparition dans l'onglet *Mirror Transp* pour utiliser cette fonctionnalité :

- *Limit* définit la profondeur limite de transmissivité ; une valeur de `0.0` désactive la transmissivité, une valeur de `100.0` étant le maximum (ainsi que la valeur recommandée) ;
- *Falloff* détermine la progression de l'effet, une valeur de `1.0` indiquant une progression linéaire. Avec une valeur de `2.0`, par exemple, la visibilité au travers du matériau va être troublée plus rapidement, et avec une valeur inférieure à `1.0`, l'effet sera si subtil qu'il sera difficile à observer.

- La transparence *Ray Transp* : la couleur de l'objet est mélangée à la couleur de son arrière-plan de façon inversement proportionnelle à la valeur *Alpha*, l'image observée au travers du matériau étant éventuellement déformée par son indice de réfraction. C'est la méthode la plus réaliste, mais malheureusement aussi la plus longue à calculer. Pour l'employer, activez l'option *Ray Transp* dans l'onglet *Mirror Transp*.

La réfraction floue

Si vous avez tout assimilé concernant les réflexions floues, vous n'aurez aucune difficulté à comprendre ce dont il s'agit ici : la réfraction floue permet de simuler la pureté cristalline du matériau transparent. Idéalement, il est parfaitement homogène mais, concrètement, il contient peut-être des microbulles ou des défauts cristallins qui rendent floues les images observées au travers de celui-ci.

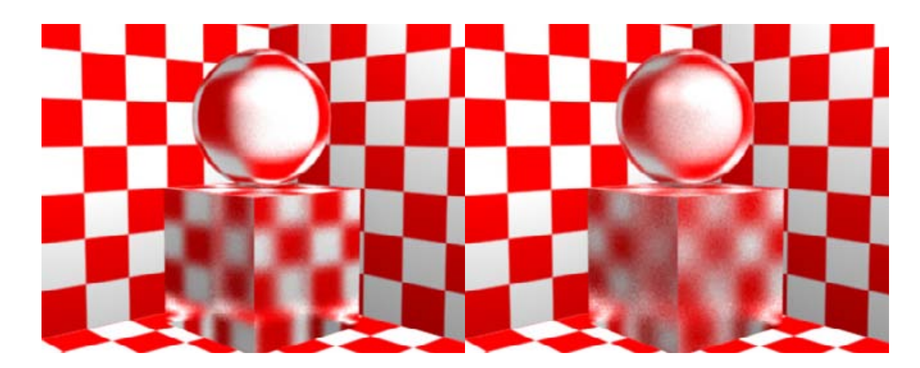


Figure 5–35
Exemple de matériaux dont la transparence est floue. À gauche, une valeur Gloss de 0.90 et à droite, une valeur de 0.85 : à nouveau, il n'est pas nécessaire d'avoir des valeurs très basses pour obtenir des résultats très flous !

Les paramètres ne sont guère différents de ceux des réflexions floues.

- *Samples* : définit le nombre d'échantillons lancés depuis le point transparent pour déterminer sa couleur moyenne finale. Plus le nombre d'échantillons est important, plus le temps de rendu augmente.
- *Threshold* : il s'agit du seuil pour l'échantillonnage adaptatif. Si un échantillon contribue moins à la couleur du point que la valeur indiquée (exprimée en pourcentage), l'échantillonnage est interrompu afin d'économiser du temps de calcul. Des valeurs très basses permettent d'obtenir une transparence plus fidèle, mais au prix d'un temps de rendu plus long.

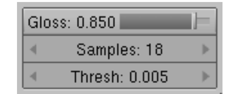


Figure 5–36
Exemple d'utilisation des options de réfraction floue

La dispersion subsurfacique (SSS)

Il existe plusieurs méthodes pour simuler la dispersion subsurfacique : le *vertex painting* en est une, les nœuds matériaux en sont une deuxième, et il existe même des scripts Python alliant une ou plusieurs de ces

méthodes. Mais Blender propose également un algorithme de shading permettant d'en simuler les effets, de façon relativement réaliste mais surtout rapide.

La dispersion subsurfacique est un phénomène lumineux que l'on peut observer pour certains matériaux comme la cire, la peau humaine, le marbre ou encore certains liquides comme le lait. En fait, les rayons de lumière venant illuminer un tel matériau ne se contentent pas d'être réfléchis par celui-ci : une partie des rayons passent à travers les couches supérieures du matériau et se diffusent à travers celui-ci avant de le quitter à un endroit autre que le point d'illumination directe. Le résultat est une apparence plus douce, comme si la lumière était rendue floue à la surface du matériau.

La technique est presque simple : elle consiste à établir une carte d'illumination à la surface d'un tel matériau, et de rendre celle-ci plus ou moins fortement floue tout en filtrant les composantes représentatives de la couleur interne du matériau.

L'onglet SSS

Le panneau *SSS* rassemble bien évidemment tous les paramètres nécessaires à la simulation d'un effet de dispersion subsurfacique. Celle-ci peut être simplement obtenue en activant l'option *Subsurface Scattering*, et en choisissant dans le menu déroulant l'un des nombreux matériaux prédéfinis qui sont disponibles :

- *Custom* : il s'agit de l'option par défaut, où l'on attend de l'utilisateur qu'il paramètre seul l'effet souhaité ;
- Liquides : *Whole Milk* (lait entier), *Skim Milk* (lait écrémé) ;
- Peaux : *Skin 1* et *2* (peaux humaines plus ou moins hâlées), *Chicken* (poulet) ;
- Fruits et légumes : *Potato* (pomme de terre), *Apple* (pomme) ;
- Minéraux : *Marble* (marbre) ;
- Culinaires : *Ketchup*, *Cream* (crème).

Bien sûr, ces matériaux prédéfinis ne vous conviendront que rarement directement. Mais souvent, ce sont d'excellentes bases pour le développement de matériaux personnalisés (*Custom*), puisqu'il vous suffira de partir d'un modèle existant et de le modifier légèrement pour obtenir le résultat souhaité. Par exemple, pour simuler du jade, vous partirez sur la base de *Marble*, puis vous modifierez la couleur de dispersion ainsi que sa composante *Radius G*.

L'effet SSS va être piloté par plusieurs grandeurs, le plus souvent liées.

- La couleur de dispersion : pour la changer, il faut cliquer sur la bande de couleur, et le nuancier de Blender fera son apparition.

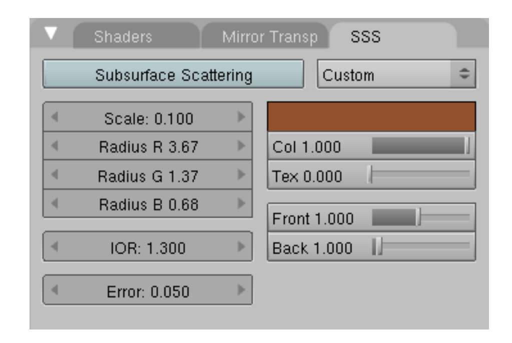


Figure 5–37
L'onglet SSS

- *Radius R*, *G* et *B* : il s'agit de la distance à travers laquelle la lumière va se disperser dans la matière, ou plus simplement de l'intensité du flou affectant la carte de lumière. Ce qui est intéressant, c'est qu'il est possible de spécifier indépendamment la dispersion d'une couleur au travers de la matière. Par exemple, si vous observez une lampe torche à travers vos doigts, ceux-ci seront illuminés en rouge : le paramètre *Radius R* devra être sensiblement dominant par rapport aux autres.
- *IOR* : ce paramètre représente l'indice de réfraction, la densité du matériau. Vous trouverez en annexe C une liste des indices de réfraction les plus courants, mais n'hésitez pas à enfreindre ces valeurs pour obtenir le résultat visuel recherché : Blender est avant tout un outil d'expression artistique.

Les paramètres qui suivent sont propres à la simulation plus qu'à la définition du matériau. Ils seront généralement identiques pour tous les objets de votre scène faisant appel à la dispersion subsurfacique, par souci de cohérence, bien que vous soyez libre de briser celle-ci.

- *Scale* : les paramètres *Radius R*, *G* et *B* spécifiant la distance de dispersion au travers d'un corps, il est nécessaire de donner à Blender une notion de l'échelle de vos objets.
  - *Scale* `1.000`: une unité de Blender égale à un millimètre ;
  - *Scale* `0.100`: une unité de Blender égale à un centimètre ;
  - *Scale* `0.010`: une unité de Blender égale à un décimètre ;
  - *Scale* `0.001`: une unité de Blender égale à un mètre.
- *Error* : permet de contrôler l'échantillonnage de la lumière à la surface des objets. Des valeurs élevées permettent une simulation rapide mais imprécise et pouvant présenter des artefacts. La valeur par défaut, `0.050`, devrait donner de bons résultats dans un temps raisonnable pour un maillage de densité raisonnable. En cours de mise au point, augmentez cette valeur à `1.000` pour prévisualiser l'effet obtenu, avant de la ramener à un niveau normal pour les rendus finaux.

L'ambition de ces quelques autres paramètres est de vous aider à contrôler le phénomène de dispersion et vous permettre d'atteindre les résultats souhaités. Souvent, une observation attentive de votre environnement vous mettra sur la voie.

- *Col* : détermine dans quelle mesure la couleur de dispersion spécifiée influe sur la couleur de l'objet ; même avec une valeur nulle, cette couleur conservera une part d'influence dans le phénomène de dispersion.
- *Tex* : détermine dans quelle mesure la texture de l'objet sortira floue de l'opération ; avec de faibles valeurs, les textures resteront suffisamment nettes pour préserver les détails des textures de visages, par exemple, que vous auriez peintes avec application.
- *Front* : facteur d'amplification/atténuation du phénomène de dispersion frontale.
- *Back* : facteur d'amplification/atténuation du phénomène de dispersion arrière ; particulièrement utile pour renforcer l'effet de dispersion sur un sujet principalement éclairé en contre-jour, par l'arrière. Typiquement, il s'agit à nouveau du cas où vous saisiriez une lampe torche dans votre main et observeriez l'illumination rouge à travers vos doigts.



Figure 5–38
Exemple de figurines en jade, avec un éclairage rasant

Des problèmes avec vos matériaux SSS

La dispersion subsurfacique est une technologie encore jeune dans Blender. Dans un premier temps, le moteur de rendu fait une première passe au cours de laquelle il enregistre la carte d'illumination de l'objet avec un matériau SSS. Il est donc tout à fait normal qu'au début du rendu (la première passe) vous observiez l'apparition d'une image étrange, avant que le rendu en lui-même ne débute. Mais qu'en est-il des autres soucis potentiels ?

- **Les ombres à l'arrière de mes matériaux SSS sont étranges.**

  Cause : les lampes en *Shadow Buffering* par la méthode *Irregular* ne produisent pas de bons résultats sur l'arrière des matériaux SSS.

  Solution : évitez d'éclairer vos scènes avec des spots en *Irregular Shadow Buffering* si vous avez des matériaux SSS.

- **La dispersion par l'arrière de votre objet semble chamboulée**.

  Cause : les normales de votre maillage présentent des problèmes ; elles doivent être orientées de façon consistante, vers l'extérieur de l'objet.

  Solution : en mode *Edit*, la combinaison de touches *[Ctrl]+[N]* permet de recalculer les normales, et le bouton *Flip Normals* du panneau *Mesh Tools*, menu *Editing* (touche *[F9]*), permet de les inverser si nécessaire.

- **Dans les reflets, la dispersion des objets n'a pas l'air cohérente**.

  Cause : un matériau SSS observé indirectement (reflet d'un miroir, réfraction du verre, etc.) peut paraître incorrect si l'objet correspondant n'est pas dans le champ de la caméra.

  Solution : modifiez le point de vue de la scène pour ramener le matériau SSS dans le champ de la caméra.

- **La dispersion par l'arrière semble manquante** !

  Cause : pour la simulation, seuls les échantillons de l'avant et de l'arrière du matériau (depuis le point de vue de la caméra) sont pris en compte, afin de limiter l'usage de la mémoire et de s'affranchir de toute géométrie interne.

  Solution : évitez les chevauchements d'objets.

Exemple de mise en œuvre du SSS

Ouvrez le fichier `exercice-ch05.01-depart.blend` contenu dans le répertoire `/exercices` du DVD-Rom. Il contient une scène prédéfinie dont le sujet principal est Suzanne, la tête de singe. Derrière elle se trouve une source de lumière, rasante, au niveau du sol, qui devra produire (c'est l'objectif) un effet de dispersion arrière. Il y a également une source de lumière frontale, pour que la scène ne soit pas pleinement en contre-jour.

Suzanne est déjà sélectionnée. Dans le panneau *Links and Pipeline* des *Material buttons*, menu *Shading* (touche *[F5]*), cliquez sur le bouton *Add New* et renommez le bouton *MA:* `Material` en *MA:* `Jade_SSS`, par exemple. C'est ce type de matériau que nous allons essayer de simuler. Dans l'onglet *Material*, cliquez sur la couleur *Col* pour afficher le nuancier, ou utilisez les curseurs pour donner une teinte verte au matériau, par exemple : *R* `0.690`, *G* `0.810` et *B* `0.570`. Dans l'onglet *SSS*, activez le bouton *Subsurface Scattering* et choisissez *Marble* dans le menu déroulant. Cliquez sur la couleur de dispersion et donnez-lui la même couleur que la couleur de base du jade : pour ce matériau, la couleur interne est la même que la couleur externe. Les paramètres *Radius R*, *Radius G* et *Radius B* conviennent bien à du marbre, sauf que dans notre cas, nous souhaiterions que la dispersion de la couleur verte soit plus importante que pour les autres composantes. Commencez par inverser simplement les valeurs *Radius R* et *Radius G*. Utilisez une valeur *Error* égale à `1.000` pour avoir des prévisualisations rapides de l'effet.





Figure 5–39
Prévisualisation de l'effet : avec Error 1.000, on voit des artefacts au niveau de l'oreille de la Suzanne du premier plan.

Appuyez maintenant sur la touche *[F12]* pour un premier rendu : la carte d'illumination est rendue en premier, puis l'image en elle-même, intégrant l'effet de SSS sur les trois figurines. On sent déjà assez bien l'effet sur la figurine du premier plan, mais l'éclairage étant situé juste derrière cette tête, la couleur de son oreille devrait être un peu plus évanescente. Nous allons renforcer sa translucidité grâce au paramètre *Back* que nous allons porter à `3.000`, tout en multipliant par deux la dispersion de la couleur verte à travers le modèle : *Radius G* `17.02`. Faites un nouveau rendu : s'il vous satisfait, effectuez le rendu final, en diminuant *Error* à `0.050` pour avoir une simulation plus fidèle.

Dans les *Render buttons*, menu *Scene* (touche *[F10]*), activez l'*OSA* avec une valeur de `16` et spécifiez une pleine échelle de *100 %* pour l'image finale dans le panneau *Render* ; puis, activez le bouton *Do Sequence* dans

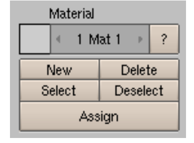
le panneau *Anim* (un effet *Glow* est prédéfini dans l'éditeur de séquences) et effectuez le rendu final, touche *[F12]*.

Vous noterez que nous n'avons pas touché à la valeur *Scale* `0.10` par défaut, les expérimentations visuelles ayant conduit aux résultats souhaités. Le paramètre *Scale* aurait mérité un peu plus d'attention toutefois : en imaginant que notre figurine principale fait une vingtaine de centimètres de haut et qu'elle a été modélisée sur à peu près deux unités de Blender, il aurait fallu choisir un *Scale* de `0.010` pour être cohérent, et régler ensuite *Radius G* et *Back* pour que l'effet visuel recherché soit atteint. Mais, Blender, c'est aussi cela : la liberté artistique !

Vous trouverez le résultat corrigé de cet exercice dans le fichier `exercice-ch05.01-final.blend`.

Les indices de matériaux

Blender vous offre la possibilité d'attribuer plusieurs matériaux distincts à un même objet, jusqu'à concurrence de 16 matériaux au maximum. En fait, chaque facette du maillage peut être individuellement assignée à l'un des 16 matériaux possibles. La plupart des opérations se déroulent dans le panneau *Link and Materials* du menu *Editing* (touche *[F9]*), au niveau du groupe de boutons nommé *Material*.



Le curseur *Mat* indique, à gauche, le nombre d'indices matériaux disponibles pour cet objet et, à droite, l'indice actif. Cliquez sur *New* pour ajouter un indice matériau, mais pour l'instant, toutes les facettes sont uniquement attribuées au premier indice. Passez en mode édition de l'objet, et sélectionnez les faces devant appartenir au deuxième indice matériau. Prenez garde à ce que le bouton *Mat* indique (à droite) le deuxième indice comme indice courant, puis utilisez le bouton *Assign* pour lui attribuer les faces sélectionnées. Le bouton *Select* ajoute à la sélection en cours toutes les faces assignées à l'indice matériau courant. De même, le bouton *Deselect* enlève à la sélection en cours les faces assignées à l'indice courant. Enfin, le bouton *Delete* supprime l'indice matériau courant.

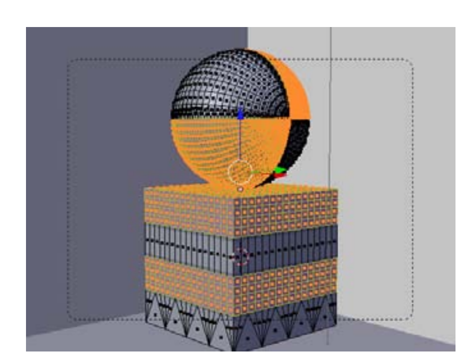


Figure 5–40 Les faces assignées à l'indice matériau n°2 sont sélectionnées.

Dans le panneau *Links and Pipeline* du menu *Shading* (touche *[F5]*), vous retrouvez le bouton *Mat* et vous pouvez sélectionner le matériau de l'indice courant de la même façon. Vous pouvez alors attribuer à l'indice le matériau de votre choix grâce au sélecteur de matériau, ou en ajouter un nouveau. Attention, lorsque vous créez de nouveaux indices, Blender attribue automatiquement au nouvel indice le matériau actif précédent. Dans l'onglet *Links and Pipeline*, vous vous retrouverez donc avec le même matériau pour les deux indices, il ne faudra donc pas vous mélanger.

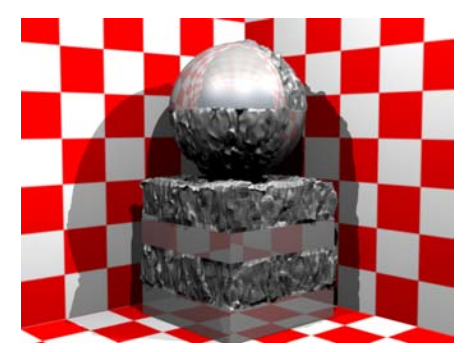


Figure 5–41 Un premier matériau d'apparence métallique, un second basé sur une texture Marble assignée au canal Disp

Enfin, par défaut, les rehauts spéculaires sur un objet transparent sont totalement opaques, ce qui sied très bien à des matériaux comme le verre. Pour d'autres matériaux, ou pour satisfaire des besoins artistiques, vous aurez parfois besoin de rendre les rehauts spéculaires plus ou moins transparents. Cela sera simplement possible en diminuant la valeur du curseur *Spec Tra* de l'onglet *Mirror Transp*.

Vous pouvez retrouver le fichier source de cet exemple dans le répertoire `/exercices` du DVD-Rom sous le nom `exercice-ch05.02-final.blend`.

Les textures

Dans Blender, il est possible de distinguer deux types de textures : les textures à base d'images et les textures procédurales. À un même matériau, il est possible d'associer jusqu'à 10 textures différentes (onglet *Texture*), chaque texture pouvant être plaquée sur l'objet suivant des règles précises (onglet *Map Input*), ou affecter un ou plusieurs canaux (*Map To*).

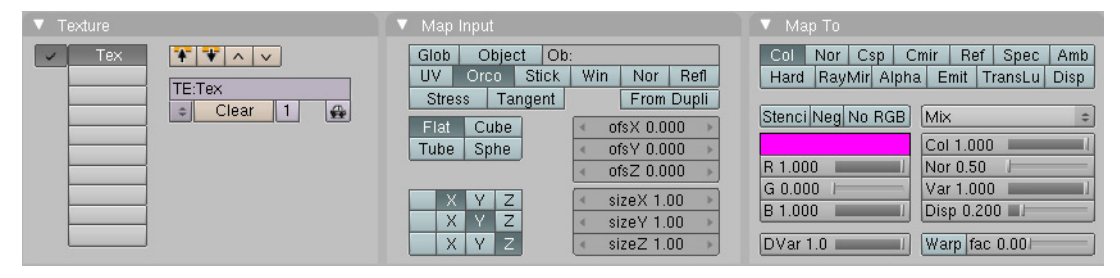


Figure 5–42 Les onglets relatifs à la gestion des textures dans les Material buttons

- L'onglet *Texture* présente dix champs vides. Pour ajouter une texture, choisissez un champ libre et cliquez sur le bouton *Add New*. Une nouvelle texture vierge fait son apparition, et vous pouvez la renommer dans le champ *TE:*. Deux autres onglets sont présentés, *Map Input* et *Map To*. Utilisez la touche *[F6]* pour aller dans les *Texture buttons* du menu *Shading*, et définissez le type de texture grâce au menu déroulant *Texture Type*.
- L'onglet *Map Input* permet de définir la façon dont la texture sera plaquée sur l'objet. En particulier, vous pouvez définir le centre de la texture comme coïncidant avec le centre de l'objet (option *Orco*), ou utiliser les coordonnées UV de l'objet pour le placement de la texture (option *UV*). Si vous utilisez une texture de type *Image*, vous pouvez définir la méthode de projection : plane, cubique, cylindrique ou sphérique. Les boutons numériques *ofsX*, *ofsY* et *ofsZ* permettent de décaler le centre de la texture dans les trois directions. Enfin, les boutons

numériques *sizeX*, *sizeY* et *sizeZ* permettent de redimensionner la texture dans les trois directions. Attention, il s'agit d'un multiplicateur d'occurrence et non pas d'un facteur d'échelle : dans le même espace, `sizeX = sizeY = sizeZ = 2` feront apparaître deux fois la texture (les détails apparaîtront donc deux fois plus petits). De même, `sizeX = sizeY = sizeZ = 0,5` feront apparaître seulement la moitié de la texture sur le même espace (les détails apparaîtront donc deux fois plus grands).

- L'onglet *Map To* permet de définir le canal affecté par la texture. En particulier, nous noterons les canaux *Col* (les informations de la texture servent à colorer la surface de l'objet) et *Nor* (les informations de la texture servent à bosseler la surface de l'objet), qui sont les plus utilisés. Lors de l'usage de textures procédurales, à moins d'utiliser l'option *Colorband* de la texture (*Texture buttons*, onglet *Colors*), il est possible de définir ici la couleur qui sera opposée à la couleur de base du matériau.

Les canaux de texture

À l'exception des canaux *Col*, *Csp* et *Cmir*, il suffit, la plupart du temps, d'avoir une texture en dégradés de gris pour fonctionner avec les canaux ; un point noir indique une influence nulle de la texture, un point blanc une influence maximale, et des dégradés de gris une influence comprise entre les deux extrêmes, proportionnelle à la part de noir et de blanc. Pour les textures de type *Image*, le type de projection (onglet *Map Input*) est essentiel et conditionnera fortement le résultat final. Pour vos propres expérimentations, vous trouverez la scène de base pour les images suivantes dans le fichier `exercice-ch05.03.blend` du répertoire `/exercices` du DVD-Rom.

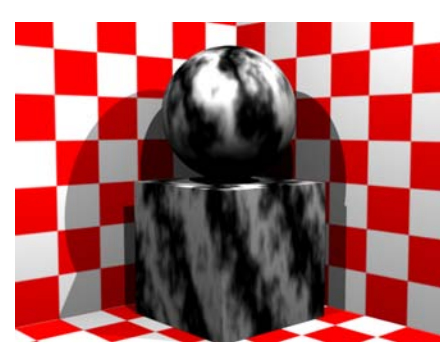


Figure 5–43 Une image en noir et blanc qui va être utilisée dans différents canaux de texture

Les principaux canaux sont décrits et illustrés ici.

- *Col* : les couleurs de l'image sont plaquées sur l'objet, en remplacement de la couleur *Col* de l'onglet *Material*. Le curseur *Col* et le *Blending Mode* (par défaut *Mix*) permettent de doser l'effet de ce canal (voir figure 5–44).
- *Csp* et *Cmir* : les couleurs de l'image permettent de faire respectivement varier les couleurs *Spe* et *Mir* de l'onglet *Material*. Le curseur *Col* et le *Blending Mode* (par défaut *Mix*) permettent de doser l'effet de ces canaux.
- *Nor*, *Disp* : ces canaux affectent l'aspect de surface de l'objet, en définissant le bosselage de celui-ci. Les parties sombres de la texture définiront les « creux » de la surface et les parties claires les « bosses » de celle-ci. À noter que, pour le canal *Nor*, ce bosselage est purement visuel, et ne modifie en rien la géométrie de l'objet. Au contraire, le canal *Disp* va effectivement déplacer (au moment du rendu) la géométrie de l'objet ; il conviendra alors d'avoir un maillage suffisamment subdivisé pour que le déplacement soit satisfaisant. Les effets sont respectivement contrôlés par les curseurs *Nor* et *Disp*.

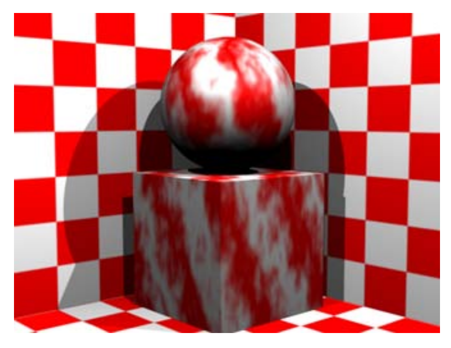


Figure 5–44 Mise en œuvre du canal Col



Figure 5–45
Mise en œuvre des canaux
Nor (gauche) et Disp (droite)

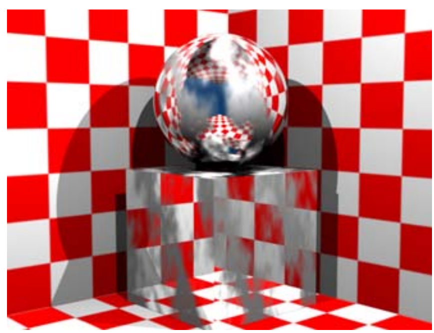


Figure 5–46
Mise en œuvre du canal RayMir

- *Ref* : ce canal affecte la réflectivité de l'objet, et réfléchira plus ou moins la lumière en fonction du degradé de gris de la texture ; il sera donc plus clair quand la texture sera elle-même claire, et plus sombre lorsqu'elle sera elle-même sombre. L'effet sera contrôlé par le curseur *DVar*.
- *RayMir* : la surface de l'objet réfléchira plus ou moins parfaitement son environnement dans les zones claires de la texture, à concurrence de la valeur *Ray Mir* de l'onglet *Ray Transp*. L'effet sera contrôlé par le curseur *DVar* (astuce : essayez *RayMir* à `0` et *DVar* à `1`, puis inversez les valeurs)(voir figure 5–46).
- *Alpha* : la surface de l'objet sera transparente là où la texture sera sombre, et opaque lorsqu'elle sera claire. La transparence sera à concurrence de la valeur *Alpha (A)* définie dans l'onglet *Material*, et l'effet est contrôlé par le curseur *Var*. Dans la plupart des cas, activer *ZTransp* ou *RayTransp* se révélera utile.
- *TransLu* : la surface de l'objet sera translucide là où la texture sera sombre, et opaque lorsqu'elle sera claire. La translucidité n'est contrôlée par aucun curseur : un point noir de la texture correspond à une translucidité maximale, et un point blanc à une translucidité nulle.

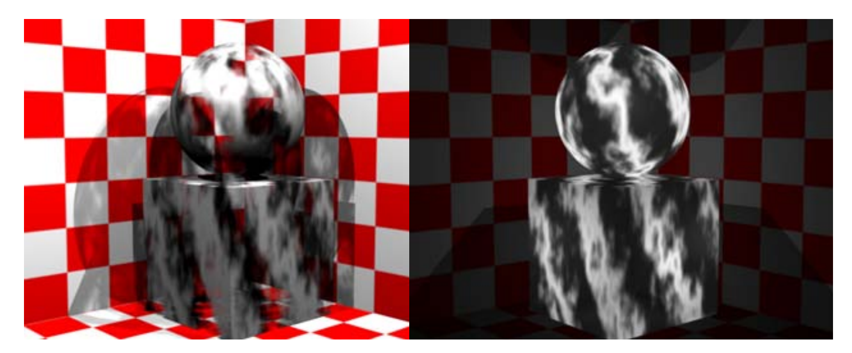


Figure 5–47
Mise en œuvre des canaux
Alpha (gauche) et TransLu (droite)

À noter que certains canaux peuvent être inversés. Ils admettent alors trois états : activés (bouton enfoncé), désactivés (bouton relâché), inversés (bouton activé mais texte en jaune).

Les textures de type Image

Dans les *Texture buttons*, dans le menu déroulant *Texture Type*, choisissez *Image*. Un nouveau panneau intitulé *Image* apparaît. Cliquez sur le bouton *Load Image*, choisissez une image sur votre disque dur et validez. L'image apparaît dans l'onglet de prévisualisation.

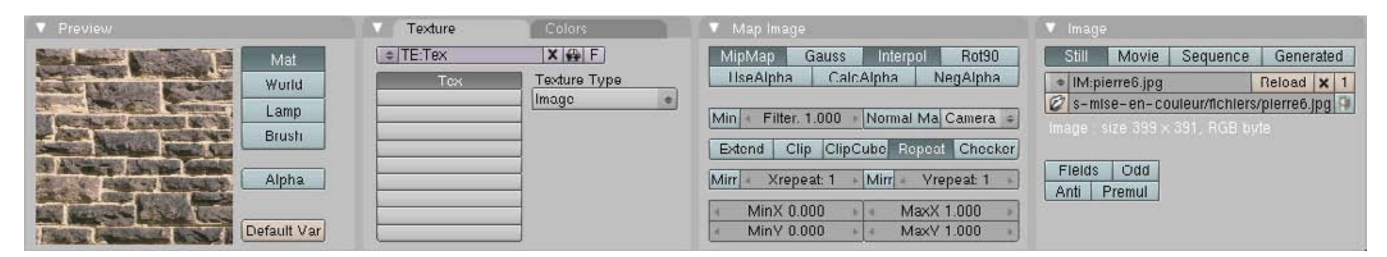


Figure 5–48 Les panneaux relatifs à une texture de type Image

BON À SAVOIR **Les images et la transparence**

Si l'image utilisée supporte la transparence (par exemple, le format PNG) et que certaines zones de celle-ci sont transparentes, il est possible de préciser à Blender de tenir compte de cette transparence en activant le bouton *UseAlpha*. Au rendu, les zones transparentes révéleront donc la couleur de base du matériau de l'objet.
Si l'image utilisée ne supporte pas la transparence, il est possible de forcer Blender à considérer l'intensité de la couleur comme critère de transparence : les couleurs sombres seront transparentes, tandis que les couleurs claires seront opaques ! Pour cela, il vous faudra cocher l'option *CalcAlpha*.
Que votre image supporte ou non la transparence, vous pouvez utiliser le bouton *NegAlpha* pour inverser les informations de transparence communiquées par l'image.

Par défaut, les boutons *MipMap* et *InterPol* du panneau *Map Image* sont activés. Le curseur numérique *Filter* permet de filtrer l'image : des valeurs supérieures à `1.000` conduiront au placage sur l'objet d'une version floue de l'image, des valeurs inférieures produiront un tracé plus net.

BON À SAVOIR **Influence de la méthode de filtrage sur l'antialiasage des textures**

Il arrivera que vos textures soient floues, alors que vous les préféreriez parfaitement nettes. Cela est dû au fait que la méthode de filtrage (*Gauss*, panneau *Render* des *Render buttons*, menu *Scene*, touche *[F10]*) tend à trop les échantillonner. L'usage d'une autre méthode, comme *Box* ou *CatRom* (utilisez le bouton sélecteur) donnera des résultats plus nets et de meilleure tenue. En particulier, *CatRom* est la méthode employée par Renderman, le moteur de rendu des studios Pixar pour leurs longs métrages d'animation.

BON À SAVOIR **Extension de l'image**

Si jamais la taille d'une image finie n'est pas suffisante pour couvrir un objet en entier, il est possible de définir le comportement de la texture.

- *Extend* : la couleur des bords de l'image est projetée à l'infini pour compléter la couverture de l'objet.
- *Clip* : au-delà des bords de l'image, l'image est considérée comme étant transparente, laissant apparaître le matériau de base dans la zone non couverte. Idéal pour la création d'étiquettes ou d'autocollants à la surface de vos objets.
- *Repeat* : l'image est répétée indéfiniment dans les directions de projection ; idéal pour la répétition d'un même motif sur la surface d'un objet.
- *Checker* : l'image est répétée indéfiniment mais sous la forme d'un motif de type damier. Si l'option *Odd* est activée, l'image est affichée une case sur deux, laissant voir la couleur du matériau de base lorsqu'elle n'est pas affichée. Si l'option *Even* est activée, l'image est affichée à chaque case, ce qui conduit à un résultat similaire à *Repeat* si *Mortar* est égale à `0.00`. *Mortar* permet de régler l'espace (en unités de Blender) entre deux images, cet espace révélant la couleur de base du matériau.

3DS MAX **Matériau Fusion**

Le matériau Fusion dans 3ds max permet de combiner deux définitions de matériaux et utilise un masque définissant le pourcentage de fusion. Blender fournit des résultats similaires, mais limités à la combinaison de textures, grâce à la fonction *Stencil* (voir la section *L'usage des masques* dans ce même chapitre).

BON À SAVOIR **Les formats d'image supportés par Blender**

Les formats d'image supportés sont BMP, JPG, PNG et TGA, mais d'autres formats sont partiellement supportés (comme le format PSD natif de Photoshop). Vous ne pourrez utiliser que ces formats-là en guise de texture pour vos objets.

À moins d'utiliser le dépliage UV, il est important de préciser à Blender la façon dont l'image devra être projetée sur l'objet. Blender supporte à ce jour quatre types de projections, que l'on retrouve dans l'onglet *Map Input*.

- **Projection plane (***Flat***) :** la texture est comme une image de film projetée sur un mur ou sur une toile depuis un projecteur, sauf que le projecteur est strictement vertical (projection dans la direction +/- Z). Si l'objet recevant la texture est plus ou moins courbe, la texture présentera des distorsions importantes.
- **Projection cubique (***Cube***) :** la texture est projetée comme ci-avant, mais dans les six directions à la fois (+/- X, +/- Y et +/- Z).
- **Projection cylindrique (***Tube***) :** l'image est projetée de façon à « enrouler » verticalement l'objet recevant la texture. Seules les faces orientées perpendiculairement à la direction +/- Z ne sont pas habillées convenablement.
- **Projection sphérique (***Sphere***) :** la texture est projetée uniformément dans toutes les directions à la fois, de façon à ce qu'elle enveloppe complètement l'objet. Si l'objet recevant la texture n'est pas lui-même sphérique, la texture pourra présenter des distorsions plus ou moins importantes.



Figure 5–49 Les quatre types de projection de l'onglet Map Input

3DS MAX **Les types de projections**

De 3ds max à Blender, les noms de types de projections (ou mapping) changent quelque peu : *Planaire* correspond à *Flat* ; *Cylindrique* à *Tube* ; *Sphérique* à *Sphere* ; *Boîte* à *Cube*. Les options *Couvercle* et *Emballage* n'ont toutefois pas d'équivalent. L'option *Face* est très facile à reproduire : dans le panneau *Map Input* de Blender, choisissez simplement *UV* pour reproduire l'image sur chaque facette de votre maillage.



Figure 5–50
Les différents types de projections dans Blender : Flat, Cube, Tube et Sphere

BON À SAVOIR **Charger une vidéo à la place d'une image**

Cette option se révèle pratique dans le cadre de textures animées ; si vous pouvez aisément animer une texture procédurale grâce à ses courbes IPO, vous aurez parfois besoin de spécifier en arrière-plan (*World buttons*) ou à la surface d'un objet une texture sur laquelle défilera une vidéo, plutôt que de présenter une image statique. La mise en place d'une vidéo se fait exactement comme celle d'une image : dans le panneau *Texture*, choisissez *Image* en guise de *Texture type* ; puis, dans le panneau *Image*, appuyez sur le bouton *Load Image* pour choisir votre vidéo, activez le bouton *Movie*, mais désactivez les boutons *Inter Pol* et *Mip Map*. Dans le panneau *Anim and Movie*, spécifiez la longueur (en *frames*) de la vidéo grâce au bouton *Frames*, puis indiquez la *frame* de votre animation à partir de laquelle votre vidéo sera jouée (*StartFr*) et pendant combien de temps (*Len*). Vous pouvez charger des séquences d'images ou des vidéos au format AVI (compressé ou non), bien que sous Windows, toute vidéo dont vous disposez du codec idoine sera acceptable.

Les textures procédurales

Une texture procédurale est une texture dont l'apparence est définie à l'aide de fonctions mathématiques plus ou moins complexes. Il est possible de l'attribuer à un canal ou à un autre, comme pour toute autre texture. En revanche, il n'est pas possible de spécifier le mode de projection de ces textures car, de par leur nature mathématique, les textures procédurales sont définies dans l'espace, en trois dimensions. Ainsi, par exemple, un objet avec une texture procédurale de type marbre (*Marble*) révèle les veines du marbre en surface de l'objet, mais si l'on coupait l'objet ainsi texturé en deux, on se rendrait compte que les veines observables en surface se propagent également au cœur de l'objet.

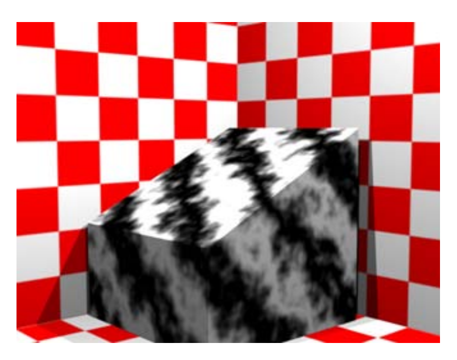


Figure 5–51
Les textures procédurales sont définies dans les trois dimensions.

Les textures procédurales sont bien évidemment pratiques pour donner rapidement couleur aux matériaux de vos objets, mais elles sont aussi et surtout redoutables lorsqu'elles sont attribuées aux autres canaux de texture, afin d'apporter variété et irrégularité à des surfaces au rendu autrement trop parfait.

Il existe différents types de textures procédurales : il faut choisir celle que vous souhaitez insérer dans le menu déroulant *Texture Type* lorsque vous souhaitez en insérer une. Chaque type de texture procédurale apparaît avec ses propres paramètres, mais les trois plus fréquents sont les suivants (toutes les textures n'y font toutefois pas appel).

- *NoiseSize* : ce paramètre définit la taille du motif de la texture procédurale. Il est également possible d'ajuster celle-ci grâce aux boutons numériques *SizeX*, *SizeY* et *SizeZ* de l'onglet *Map To*.
- *NoiseDepth* : ce paramètre définit la profondeur du dégradé de la texture procédurale ; plus cette valeur sera grande, plus le dégradé de couleur sera fin. Au contraire, plus cette valeur sera faible, plus le dégradé sera abrupt.
- *Turbulence* : ce paramètre permet de déformer le motif de base de la texture procédurale ; plus cette valeur sera élevée, plus le motif sera chaotique et probablement plus naturel.

Usages par type de texture

Les possibilités sont très élevées : disposant de 10 champs de texture, vous pouvez réaliser des empilements extrêmement conséquents de textures procédurales. Utilisées seules, celles-ci sont rarement satisfaisantes et requièrent, au contraire, le mélange de deux ou trois textures différentes, de même type ou non.

Gardez à l'esprit que les textures procédurales peuvent se voir doter des couleurs et de la transparence au travers de l'option *Colorband*, dans l'onglet *Colors*. Elles peuvent également être étirées dans certaines directions, dans le panneau *Map Input*, grâce aux boutons *sizeX*, *sizeY* et *sizeZ*.

- *Clouds* : très utile pour les nuages, la fumée ou même les flammes. Également pratique en tant que carte de bosselage, dans le canal de texture *Nor*.
- *Marble* : bien évidemment indispensable pour le marbre, mais aussi pour les flammes.
- *Stucci* : généralement utilisée pour générer, après association au canal de texture *Nor*, des surfaces granuleuses (pierre, goudron, orange, rouille). Il est possible de spécifier si l'on souhaite obtenir des bosses ou des crevasses.
- *Wood* : indispensable pour... les textures de bois ! Les meilleurs résultats seront obtenus après empilement de plusieurs couches paramétrées différemment.
- *Magic* : pour simuler les reflets irisés des bulles de savon (canal *Col*) ou les mailles de tissus (canal *Nor*).
- *Blend* : texture qui permet de prendre le contrôle d'autres textures. Spécialement utile pour la création de masques (voir ci-après) ou d'effets spéciaux (simulation d'effet Fresnel ou d'épaisseur de verre, par exemple, en activant l'option *Nor* dans le panneau *Map Input*).
- *Noise* : pour générer un parasitage type écran télé qui ne capte rien. Prévu pour les animations, le bruit n'est jamais identique d'une image à l'autre.
- *Musgrave* : idéal pour les textures organiques (cerveaux, par exemple) mais aussi pour la création de cuir tanné ou de pierres, en combinant plusieurs textures différentes.
- *Voronoi* : pour le métal martelé ou ciselé, ou encore pour des textures plus organiques (écailles, peau, réseaux de veines).
- *Distorted Noise* : vous pourrez obtenir de nombreux résultats plus ou moins inattendus en mélangeant un bruit de base et une méthode de distorsion ; très utiles en complément des autres textures procédurales, pour casser leur aspect répétitif ou introduire des « accidents » supplémentaires sur les surfaces.

LE SAVIEZ-VOUS ? Textures et matériaux prêts à l'emploi

Vous trouverez sur le DVD-Rom d'installation, dans le répertoire `bonus/material/` de nombreux matériaux prêts à l'emploi. Certains reposent sur des textures procédurales mais, globalement, ils sont anciens et ne tirent que peu ou pas parti des textures procédurales les plus évoluées actuellement disponibles dans Blender. Il y a toutefois sur l'Internet une référence à ne pas manquer, qui propose plus de 20 catégories différentes de matériaux, soit plus de 500 références prêtes à l'emploi au total !

▸ http://www.blender-materials.org/

Pour réutiliser un matériau existant, utilisez *[Maj]+[F1]* et naviguez dans le fichier `.blend` comme s'il s'agissait d'une suite de répertoires. Dans le répertoire `Material/`, sélectionnez celui que vous souhaitez importer dans votre scène et validez. Une fois cela fait, vous pouvez attribuer le matériau importé à n'importe lequel des objets de votre scène, grâce au bouton ascenseur qui figure dans le panneau *Links and Pipeline*, dans les *Material Buttons* du menu *Shading [F5]*.

L'usage des masques

Blender accepte jusqu'à dix couches de texture pour un même matériau. Normalement, la dernière texture (celle du bas) écrase les précédentes, en fonction des canaux affectés. Mais il vous est possible d'insérer, entre deux couches de la pile, une texture spéciale qui fera office de masque ou de pochoir.

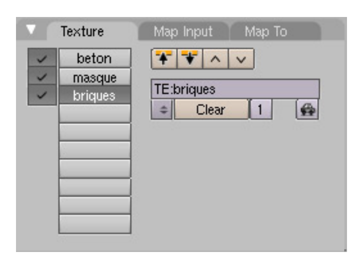
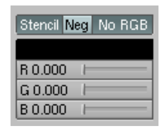


Figure 5–52 Utilisation de plusieurs couches de texture

Cette texture spéciale, nommée *Stencil*, permet de déterminer la visibilité des textures qui l'encadrent, selon des proportions définies par le dégradé de gris de cette texture, sachant qu'un point parfaitement noir révélera la texture la plus basse de la pile, un point parfaitement blanc la texture la plus élevée de la pile, et une valeur de gris un mélange des deux textures selon les proportions de noir et de blanc.



Par exemple, insérons une texture de type *Image* représentant du béton dans le premier champ.

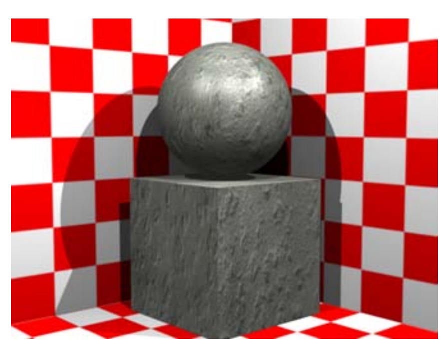
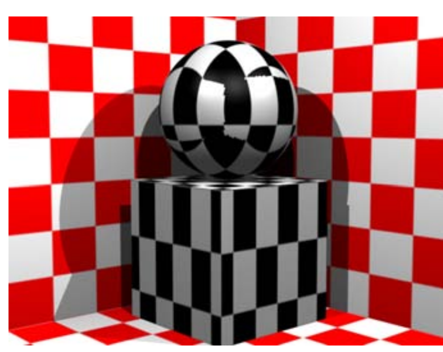
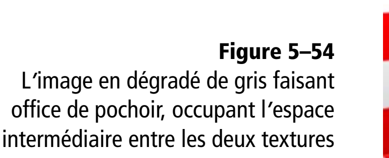


Figure 5–53
La texture occupant le haut de la pile

Dans le deuxième champ, mettons en place notre masque, également une texture de type *Image*, et activons les boutons *Stencil* et *No RGB* dans l'onglet *Map To*. Le bouton *No RGB* n'est utile que si le masque est une image RGB au lieu d'une vraie image en dégradé de gris.




Figure 5–54
L'image en dégradé de gris faisant office de pochoir, occupant l'espace intermédiaire entre les deux textures

Enfin, dans le troisième champ, insérons une dernière texture de type *Image*.

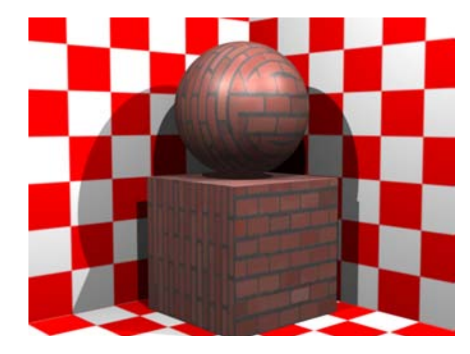


Figure 5–55
La texture occupant le bas de la pile

Au rendu, les deux textures encadrant le masque se sont mariées conformément aux instructions. Ces illustrations ont été réalisées avec des textures de type *Image*, mais il vous est bien sûr possible d'utiliser des textures procédurales ou des greffons. Le fichier d'exemple est disponible dans le répertoire `/exercices` du DVD-Rom sous le nom `exercice-ch05.04-final.blend`.

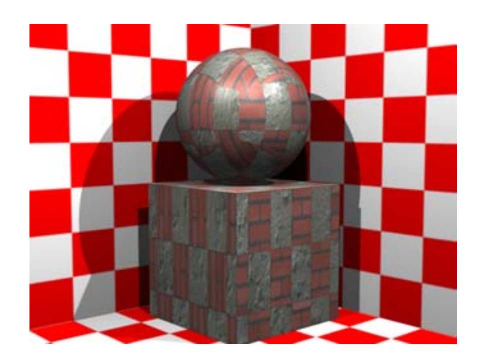


Figure 5–56
L'amalgame des deux textures, en fonction des informations apportées par le pochoir

Astuce Animation des textures procédurales

Comme vous le verrez dans le chapitre *7, Techniques d'animation fondamentales*, il vous est possible d'associer des courbes IPO aux paramètres de votre texture procédurale, et ainsi créer très facilement des textures animées.

Les greffons de texture

D'autres textures procédurales (car faisant appel à des fonctions mathématiques) sont disponibles sous forme de greffons à télécharger séparément. À l'instar des textures procédurales, les greffons de texture disposent de leurs propres paramètres de réglage, qui peuvent fonctionner ou non comme les paramètres de même nom des textures procédurales de base de Blender.

Pour utiliser un greffon de texture, choisissez simplement *Plugin* dans le menu déroulant *Texture Type*.

Bon à savoir
Où trouver des greffons de texture

De nombreux greffons sont disponibles sur Internet. Un site a en revanche endossé la mission de les centraliser et de les distribuer :

- http://www-users.cs.umn.edu/~mein/blender/plugins/.

Ils y sont disponibles sous format compressé ; il vous faudra toutefois choisir la version propre à votre système d'exploitation, car un greffon ne fonctionne que pour le système pour lequel il a été compilé.

Le même site propose également une compilation de greffons de séquence, ainsi que des scripts Python. Vous trouverez sur le DVD-Rom d'accompagnement, dans le répertoire `/bonus/plugins/` les archives avec la compilation des greffons disponibles à ce jour, précompilés pour diverses plates-formes.

Le dépliage UV

Parfois, vous souhaiterez pouvoir positionner très précisément une image sur un maillage ; à d'autres occasions, vous ne désirerez absolument aucune distorsion de l'image plaquée, dont la projection devra suivre précisément les circonvolutions de l'objet, quelle que soit sa complexité. À ces problèmes, une seule solution : le dépliage UV.

La technique consiste « simplement » à déplier votre maillage pour le poser « à plat ». Bien sûr, il faudra pratiquer ici et là des incisions afin de rendre le dépliage possible. Ces incisions s'apparenteront, lors du rendu, à des coutures.

Nous allons voir ici comment réaliser le dépliage d'un objet simple. Ouvrez le fichier `exercice-ch05.05-depart.blend`, qui présente l'écran principal scindé en deux : à gauche, la vue 3D et, à droite, l'éditeur *UV/Image*.

Bon à savoir Le dépliage UV et la confection

Le dépliage UV s'apparente, d'une certaine façon, à la fabrication de vêtements. En confection, on réalise la découpe des bouts de tissus selon des patrons, à plat. Les vêtements sont alors assemblés grâce à des coutures, et enfin le modèle est habillé du vêtement assemblé et cousu. En dépliage UV, l'ordre des opérations est inverse : l'objet est déjà habillé, on indique la position des coutures pour une opération d'incision virtuelle, et on déplie la « peau » de l'objet à plat, pour former le patron que l'on pourra peindre, et ainsi lui donner matière et texture.

3DS MAX, MAYA Dépliage UV

Les outils de dépliage de 3ds max sont très corrects, mais ne permettent malheureusement pas de positionner des coutures avant dépliage (sauf en cas d'utilisation du *Pelt unwrapper*).En revanche, ils permettent aisément de juxtaposer des arêtes adjacentes. De son côté, Maya offre plus de fonctionnalités que 3ds max en matière de dépliage, mais selon certains utilisateurs, ces outils peuvent se révéler plus confus. Grâce au script MEL, un nouvel outil *Pelting* est disponible, mais s'agissant d'un processus totalement automatisé, il offre moins d'options à l'utilisateur.
Les outils de dépliage UV fournis par Blender font partie des meilleurs outils sur le marché, avec un dépliage selon la méthode *Conformal* ou *Angle Based*, la mise en place des coutures, le clouage des coordonnées, la mise à jour interactive de la carte dépliée après déplacement de coordonnées clouées, etc. Dans la version 2.42 de Blender, de nouvelles fonctionnalités ont encore été ajoutées, dont une révision de l'algorithme de dépliage et des outils pour limiter la déformation du dépliage.
En revanche, alors que 3ds max et Maya supportent des cartes de dépliage UV multiples pour un même maillage, Blender est limité à une carte unique par maillage ; chez les concurrents, cela permet aux utilisateurs d'utiliser des dépliages avec des coutures différentes, ou de travailler à des niveaux de détail différents lors de la peinture des textures.
Enfin, à noter que dans 3ds max, il s'agit d'un modificateur UVW tandis que dans Blender, il s'agit d'un outil d'édition.

BON À SAVOIR Au sujet de la méthode de dépliage Angle Based

Cette méthode de dépliage (*Angle Based Flattening*) favorise de faibles distorsions angulaires au lieu de favoriser de faibles distorsions surfaciques, un peu comme la méthode *Conformal*, à ceci près que cette méthode n'a pas tendance à produire de cartes dépliées qui s'effondrent en présence de facettes très étirées. Cela permet de gérer des cartes de dépliage particulièrement complexes sans avoir recours au *pinning* (clouage).
Généralement, vous réserverez l'usage de *Angle Based* aux dépliages de formes organiques, et celui de *Conformal* aux formes mécaniques ou architecturales.

Dans la vue 3D, entrez en mode *Edit* et sélectionnez tous les points de contrôle (touche *[A]*). L'apparition d'un onglet *UV Calculation* ne vous échappera pas dans les boutons du menu *Editing [F9]* ; passez dans ce dernier.

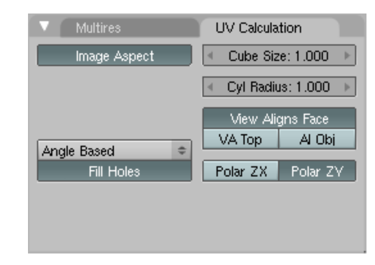


Figure 5–57
L'onglet UV Calculation

ASTUCE Usage des modes de projection autres que Conformal et Angle Based

Si *Conformal* et *AngleBased* sont les méthodes de dépliage les plus avancées, les autres méthodes ne sont pas à négliger pour autant. En effet, avant même de définir des coutures, vous pouvez utiliser un mode de projection particulier (*ProjectfromView*, par exemple) pour afficher dans l'éditeur *UV/Image* un groupe de sommets dont l'arrangement est déjà relativement à plat. Vous pouvez ensuite sélectionner (touche *[B]*) les sommets dont l'arrangement est satisfaisant et figer leur position en les clouant (*Pin*, touche *[P]*). Après avoir disposé des coutures de façon adéquate, ou en faisant varier successivement les modes de projection (ou les angles dans la vue 3D pour l'option *Project from View*), vous obtenez un dépliage manuel satisfaisant, en prenant soin à chaque fois de clouer les groupes de sommets qui vous conviennent.

C'est, en effet, l'onglet le plus important que nous allons étudier maintenant. Repérez le bouton *Angle Based*, et cliquez dessus : un menu déroulant vous permet de choisir la méthode de dépliage, mais laissons-le sur *Angle Based*. Avec le pointeur de la souris dans la vue 3D, utilisez la touche *[U]* pour commander le dépliage, en essayant les diverses méthodes standards de dépliage : *Project from View* (de préférence, effectuez ce dernier test depuis la vue de la caméra, touche *[0]* du pavé numérique) et *Reset*, puis les boutons *CubeProjection*, *SpherefromView* et *CylinderfromView*. En fait, chacune de ces options détermine une méthode de dépliage, mais ce

ne sont que des points de départ à de nombreuses opérations de dépliage qui devront être réalisées à la main par des utilisateurs avancés.

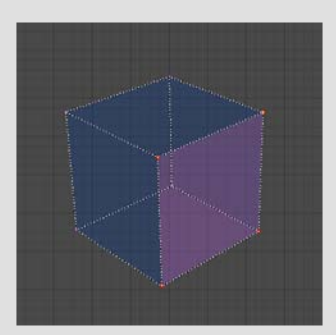
Pour notre part, nous allons nous contenter de la méthode *Angle Based* par défaut, car c'est la plus naturelle, et parce qu'elle a été développée dans un souci d'aisance. Comme nous l'avons déjà suggéré, cette méthode fonctionne mieux lorsque des coutures ou des joints (*seams*) sont définis. La méthode pour les ajouter consiste à sélectionner les arêtes de notre choix, et à spécifier des jointures le long de celles-ci grâce à la combinaison de touches *[Ctrl]+[E],* qui appelle un menu spécial. Celui-ci permet d'ajouter des coutures (*Mark Seam*) ou, au contraire, d'en supprimer (*Clear Seam*).

ASTUCE Marquage rapide de coutures

La combinaison de touches *[Alt]+bouton droit* de la souris sur une arête permet d'ajouter ou de supprimer une couture sur celle-ci. De même, *[Maj]+[Alt]* et *bouton droit* de la souris permet de marquer/supprimer toutes les coutures entre la dernière couture marquée et l'arête cliquée.

ASTUCE Clouage et déclouage

Avec les méthodes *Conformal* comme *Angle Based*, la position des sommets dépliés est recalculée à chaque fois selon le même algorithme. Parfois, le résultat ne sera pas conforme à vos attentes, ou vous viserez des résultats particuliers non prévus par l'algorithme de dépliage. Dans l'éditeur *UV/Image*, vous pouvez sélectionner (touche *[B]*) des sommets spécifiques, les déplacer à l'endroit de votre choix, et les clouer sur place grâce à la touche *[P]* (utilisez la combinaison de touches *[Alt]+[P]* pour déclouer la sélection). Lorsque vous relancerez le dépliage (touche *[E]*), tous les sommets seront redistribués par l'algorithme, à l'exception des sommets cloués qui resteront parfaitement statiques. Par exemple, dans l'image suivante, le dépliage est réalisé en *Project from View* depuis la vue de la caméra.
Les sommets de la face avant ont été cloués, et si l'on relance maintenant le dépliage, les positions de tous les autres sommets seront recalculées.



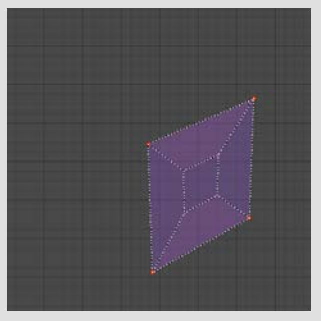


Figure 5–59

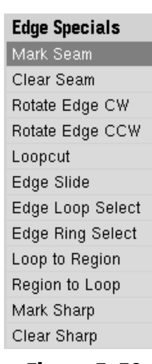


Figure 5–58
Le menu spécial des arêtes, invoqué grâce à la combinaison de touches [Ctrl]+[E]

Dans la vue 3D, toujours dans le mode *Edit* (touche *[Tab]*), choisissez dans l'en-tête le mode de sélection des arêtes. Commencez par sélectionner l'une des arêtes de la face supérieure (*bouton droit* de la souris), puis ajoutez à la sélection (*bouton droit* de la souris pendant que la touche *[Maj]* est maintenue enfoncée) toutes les arêtes horizontales de la face supérieure. Appuyez sur la combinaison de touches *[Ctrl]+[E]* pour définir les coutures du maillage. Sélectionnez à nouveau tous les sommets (touche *[A]*).



Figure 5–60
Le mode de sélection des arêtes

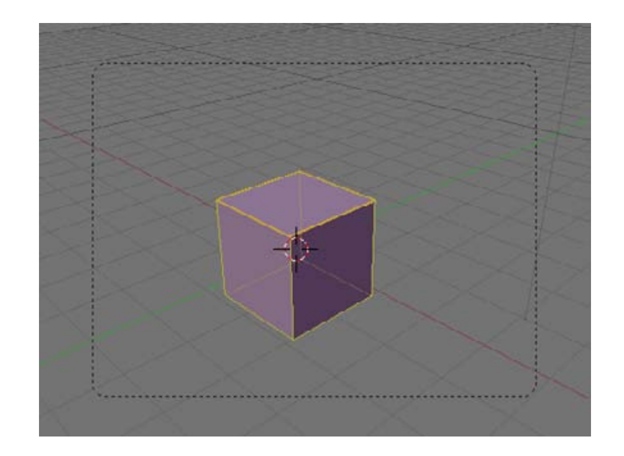


Figure 5–61
Les coutures apparaissent en orange (en mode Edit).

IMPORTANT
Les limites d'application du dépliage

Quelle que soit la méthode de dépliage employée, celle-ci ne s'applique qu'aux faces sélectionnées de votre modèle.

Avec le curseur de la souris dans l'éditeur *UV/Image*, appuyez sur la touche *[E]*. Nous obtenons enfin quelque chose d'intéressant : une face carrée et des faces effondrées.

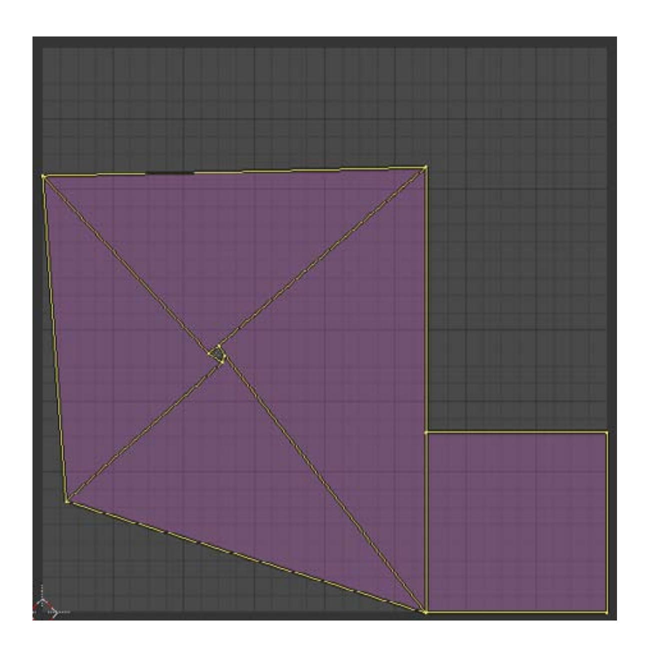


Figure 5–62
Notre patron est encore loin d'être parfait, malgré les premières coutures.

Il va sans dire que la face parfaitement carrée est celle dont les arêtes ont été déclarées comme coutures. De retour dans la vue 3D, sélectionnez l'une des arêtes horizontales de cette face et supprimez-en la couture (combinaison de touches *[Ctrl]+[E]* puis *Clear Seam*) ; en revanche, sélectionnez les quatre arêtes verticales et ajoutez une couture (combinaison de touches *[Ctrl]+[E]* et *Mark Seam*). Sélectionnez ensuite toutes les arêtes (touche *[A]*) et, à nouveau avec le pointeur de la souris dans l'éditeur *UV/Image*, appuyez sur la touche *[E]* pour ordonner un nouveau dépliage.

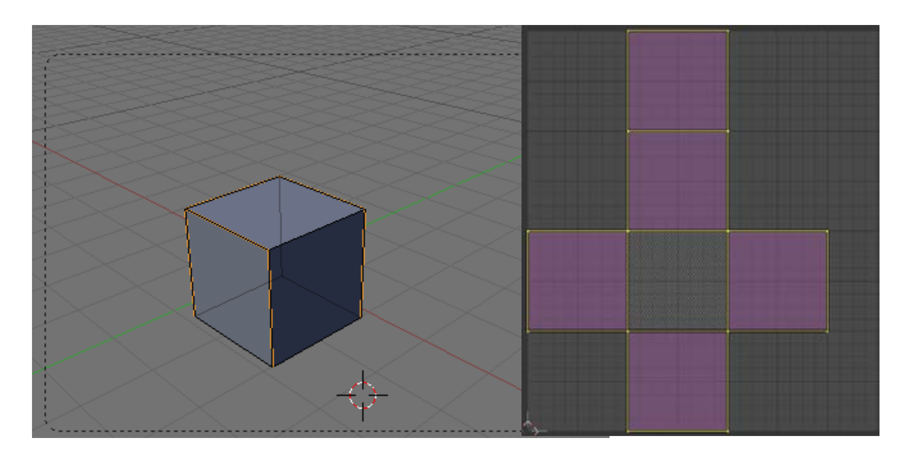


Figure 5–63
Les nouvelles coutures sont définies, et la forme dépliée est cohérente, facile à peindre !

Les coutures correctement définies, au dépliage, le cube donne un patron cohérent et facile à colorier. Pour fignoler, vous pouvez utiliser dans l'éditeur *UV/Image* les mêmes touches d'édition que dans les vues 3D :

- la touche *[A]* sélectionne/désélectionne ;
- la touche *[G]* déplace la sélection ;
- la touche *[R]* fait tourner la sélection ;
- la touche *[S]* redimensionne la sélection.

Bien sûr, pour toutes les manipulations, vous pouvez régler les incréments de transformation en maintenant la touche *[Ctrl]* appuyée (forçant, par exemple, les rotations à des incréments de 5°). L'en-tête de l'éditeur *UV/Image* présente une entrée *UVs* qui donne accès à de nombreuses options d'édition qui vous sont déjà familières, comme l'édition proportionnelle (touche *[O]*), la possibilité de masquer ou révéler des faces (touches *[H]*, *[Alt]+[H]*, *[Maj]+[H]*) ou encore de retourner symétriquement la sélection selon les directions horizontale et verticale (touche *[M]*).

ASTUCE Limiter l'étirement des facettes sur la carte de dépliage

Un outil est à votre disposition pour limiter l'étirement excessif de certaines facettes lors du dépliage de la carte UV. Une fois le dépliage réalisé, la combinaison de touches *[Ctrl]+[V]* permet de « relaxer » le maillage aux endroits où il paraît trop tendu ou étiré, sans toucher aux bords du maillage déplié. Vous pouvez ensuite utiliser la molette de la souris ou les touches *[+]* et *[-]* du pavé numérique pour ajuster l'effet entre la version d'origine et la version dont l'étirement est limité : le taux de mélange est alors interactivement affiché au bas de la vue de l'éditeur *UV/Image*.

Stretch minimize. Blend 0.80.

Figure 5–64

Peindre la texture avec un outil de dessin externe

Si vous souhaitez peindre l'image qui sera plaquée sur l'objet dans un logiciel de dessin tiers, comme Gimp (http://www.gimp.org), que nous vous recommandons, il vous faut au préalable exporter le patron sous forme d'image lisible par ce logiciel. Pour cela, utilisez le script *Save UV Face Layout* qui se trouve dans le menu *UVs*.

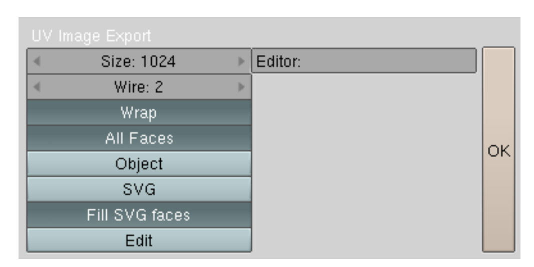


Figure 5–65
Le script Save UV Face Layout en action

En appuyant sur le bouton *OK*, ce script Python va enregistrer dans un fichier l'image dépliée de l'objet sélectionné, qui portera le nom du fichier `.blend`, mais associé à l'extension `*.tga`. Par défaut, l'image fait 1 024 × 1 024 pixels d'arête (ainsi que défini par le bouton numérique *Size*), et les arêtes dépliées seront matérialisées par des lignes dont vous fixerez la largeur à 1 pixel (bouton numérique *Wire:* `1`). A priori, vous n'aurez pas à toucher aux autres paramètres à moins de comprendre ce que vous faites.

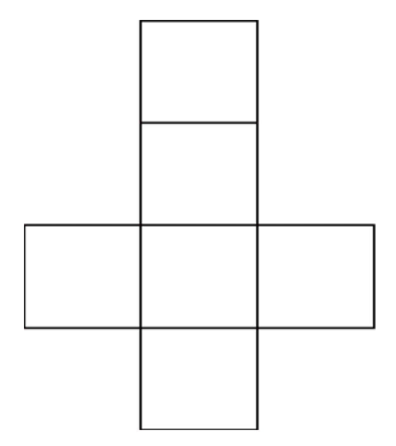


Figure 5–66
L'image dépliée générée par le script

ASTUCE Mise en place de calques pour les cartes UV

Il est possible d'attribuer à un maillage plusieurs calques distincts de dépliage UV. Cela permet, par exemple, d'avoir un calque contenant les coordonnées UV pour les textures classiques, un calque pour stocker le résultat d'une opération de *Baking* automatique, etc. L'intérêt est que les coordonnées UV peuvent différer d'un calque à l'autre. Cela permet, par exemple, d'avoir un calque englobant le corps entier d'un personnage, et un autre uniquement pour le visage, qui peut nécessiter des détails beaucoup plus fins (bosselage, carte normale) que le reste du corps, tout en partageant une carte de couleur avec le reste du corps.

Les contrôles sont placés dans le menu *Editing*, touche *[F9]*, dans le panneau *Mesh*. La rubrique *UV Texture* contient un bouton *New* qui permet d'ajouter de nouveaux calques : le bouton bleu-vert détermine le calque actif, le bouton avec la croix permet de le supprimer.

Le calque actif est affiché dans la vue 3D et est disponible pour édition dans la vue *UV/Image Editor*. Certaines fonctions de Blender peuvent nécessiter de spécifier un nom de calque UV lorsqu'elles en ont besoin, comme le modificateur *Displace*, par exemple ; elles disposent alors d'un champ spécifique à cette information.

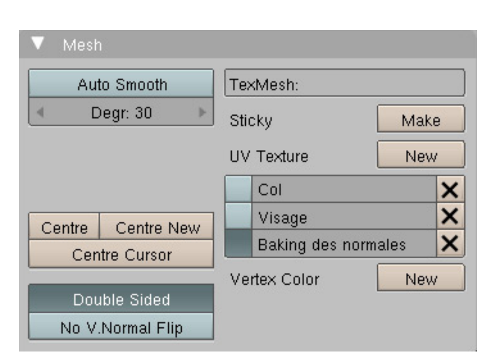


Figure 5–67

L'image dépliée sauvegardée par le script est stockée par défaut dans le même répertoire que le fichier `*.blend` sur lequel vous travaillez. Vous pouvez alors l'ouvrir dans le programme de dessin de votre choix, et peindre par-dessus ce gabarit les couleurs souhaitées. Nous n'aborderons pas ici les techniques de peinture de cartes UV, et passerons directement à ce qui est une image finale très basique.

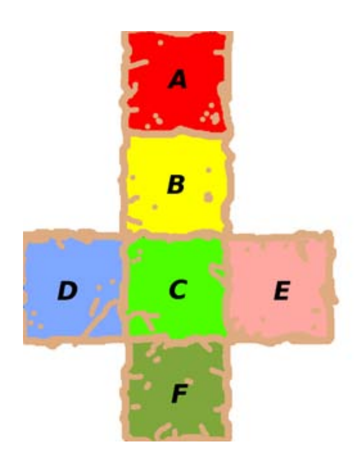


Figure 5–68
Un exemple de carte UV peinte à la main dans Gimp

Peindre la texture directement dans Blender

Blender intégre un mini-studio de peinture, qui vous permet de peindre ou retoucher des cartes UV. Ainsi, plutôt que d'exporter le patron du cube déplié pour l'ouvrir dans Gimp et le rappeller ensuite dans Blender, choisissez *New* dans le menu *Image* de l'éditeur *UV/Image*.

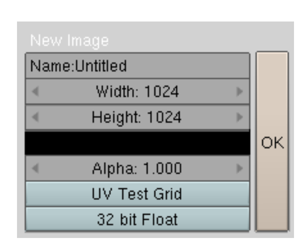


Figure 5–69
L'option New Image du menu Image

Outre le nom de la texture, un panneau flottant apparaît et vous invite à spécifier les dimensions en largeur et en hauteur de la texture (respectivement *Width* et *Height*). Vous pouvez désormais chercher à peindre vos textures, soit directement à la surface de l'objet, dans la vue 3D, soit dans l'éditeur *UV/Image* :

- Dans la vue 3D, choisissez le mode *Texture Paint* : dans le menu *Editing*, touche *[F9]*, un nouvel onglet *Paint* apparaît, très similaire à celui qui permet la peinture sur sommet. L'image précédemment créée dans l'éditeur *UV/Image* (par défaut, un fond noir) est automatiquement affichée en temps réel dans la vue 3D.
- Dans l'en-tête de l'éditeur *UV/Image*, activez l'icône *Texture Paint*. Avec le curseur de la souris dans cette même vue, appuyez sur *[C]* ou passez par le menu *View>Paint Tool* pour afficher les outils de peinture sous forme de panneau flottant.
- N'oubliez pas de sauvegarder l'image nouvellement créée, par exemple *Image>Pack Image as PNG*.

Les outils à votre diposition pour peindre votre texture vous rappelleront certainement ceux de Gimp. Vous pouvez définir différentes brosses, et passer de l'une à l'autre grâce au bouton sélecteur devant le champ *BR:*. Dans le même sélecteur, utilisez l'option *Add New* pour créer une nouvelle brosse.

ASTUCE Sauvegarder les brosses inactives

Lorsqu'un bloc de données n'a pas d'utilisateurs, il n'est pas enregistré et à la prochaine ouverture du fichier, le bloc a disparu. Vous ne pouvez avoir qu'une brosse active à la fois, mais vous ne souhaitez certainement pas que toutes les brosses créées pour détailler une texture soient perdues à chaque début de session. Vous veillerez alors à ce que le bouton *F* à droite du nom de la brosse soit actif. Si c'est le cas, le bloc de données sera sauvegardé et à nouveau disponible pour la prochaine session.

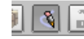


Figure 5–70 L'icône Texture Paint de l'en-tête de l'éditeur UV/Image

Une brosse est définie par différentes propriétés :

- *Opacity* : le taux de transparence de la couleur, ou la pression de la brosse ;
- *Size* : la taille de la brosse ;
- *Falloff* : le taux d'atténuation de la brosse ; une valeur faible donne des contours très flous, une valeur élevée des contours très durs ;
- *Spacing* : la finesse du tracé ; une valeur de 1 donne un tracé très continu, des valeurs plus élevées introduisent progressivement de la discontinuité.

Elle opère selon différents modes de fonctionnement :

- *Draw* : la brosse dépose effectivement la couleur sélectionnée sur la texture ;
- *Soften* : la brosse agit comme une gomme pour cette couleur ;
- *Smear* : cette brosse estompe et étale la couleur sélectionnée ;
- *Clone* : permet de cloner depuis une image vers une autre. Il faut indiquer dans le sélecteur *IM:* l'image source, et l'appliquer avec le *bouton gauche* sur la texture en cours de peinture. Le bouton *B* permet d'indiquer l'opacité de l'image source par rapport à l'image de destination.

BON À SAVOIR Une texture en guise de brosse

Tout en bas de la fenêtre flottante se trouve un sélecteur de textures. Vous pouvez choisir toute texture déjà existante, ou en créer une nouvelle (*Add New*). La texture se définit normalement dans les *Textures Buttons*, mais prenez garde à sélectionner l'option *Brush* dans le panneau *Preview*. La texture peut être procédurale ou *bitmap*. L'utilisation d'une texture permet d'obtenir des brosses aux formes très complexes. Les amateurs de logiciels de dessin 2D apprécieront particulièrement les richesses que de tels outils peuvent apporter à la peinture des textures.

Toutes les options n'ont pas encore été évoquées, mais il suffira de dire que le sélecteur latéral *Mix* permet d'indiquer la méthode de mélange de la couleur appliquée par la brosse à la texture déjà peinte, et que l'option *Airbrush* permet d'envoyer en flux continu la peinture sur la texture : plus vous stagnez à une position, plus celle-ci se charge en « peinture » dont l'opacité augmente jusqu'à être totale.

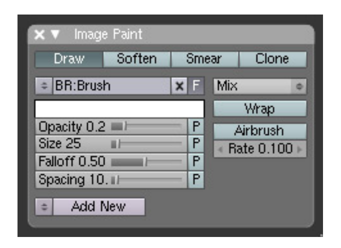


Figure 5–71
Outils de peinture des textures intégrés à Blender

Travailler avec des cartes UV

De retour à Blender, en mode *Edit*, prenez garde à ce que tous les sommets soient sélectionnés et que le dépliage soit visible dans l'éditeur *UV/Image* : le patron précédemment obtenu refait normalement son apparition. Dans l'en-tête de l'éditeur, dans le menu *Image* se trouve l'entrée *Open*, qui ouvre le sélecteur de fichiers. Choisissez avec le *bouton gauche* de la souris l'image dans laquelle vous avez enregistré vos travaux de peinture et appuyez sur la touche *[Entrée]* pour valider.

ASTUCE Textures répétitives

Vous n'êtes pas fondamentalement obligé de peindre une carte UV parfaitement adaptée à votre dépliage. Vous pouvez en effet redimensionner votre dépliage UV de sorte que son espace déborde du canevas de l'image ! L'image est alors considérée comme se répétant autant de fois que nécessaire dans les deux directions, afin que tous les sommets UV soient couverts par celle-ci. L'avantage est que vous pouvez ainsi utiliser des textures raccordables de faibles dimensions pour orner vos maillages.

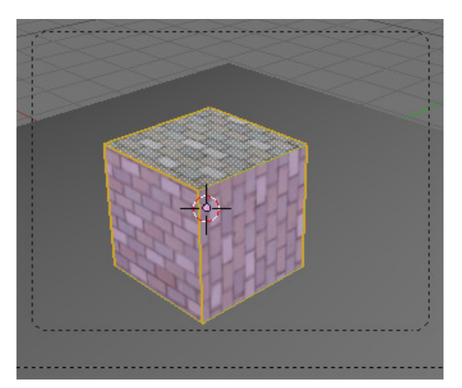


Figure 5–72

Dans la vue 3D, revenez en mode *Object*, et appuyez sur la combinaison de touches *[Alt]+[Z]* pour constater la prise en compte de la carte UV par l'objet. En revanche, si vous effectuez un rendu de la scène (touche *[F12]*), vous n'obtenez que le cube gris par défaut de la scène ! C'est parce que rien n'indique à Blender que le matériau du cube doit prendre en compte les coordonnées UV du dépliage et l'image peinte.

Rendez-vous alors dans les *Material buttons* du menu *Shading*, touche *[F5]* ; dans l'onglet *Material*, il faut activer le bouton *TexFace* ; la carte UV remplacera désormais le *Col* du matériau. Le fichier de travail final, nommé `exercice-ch05.05-final.blend`, est disponible dans le répertoire `/exercices` du DVD-Rom d'accompagnement.

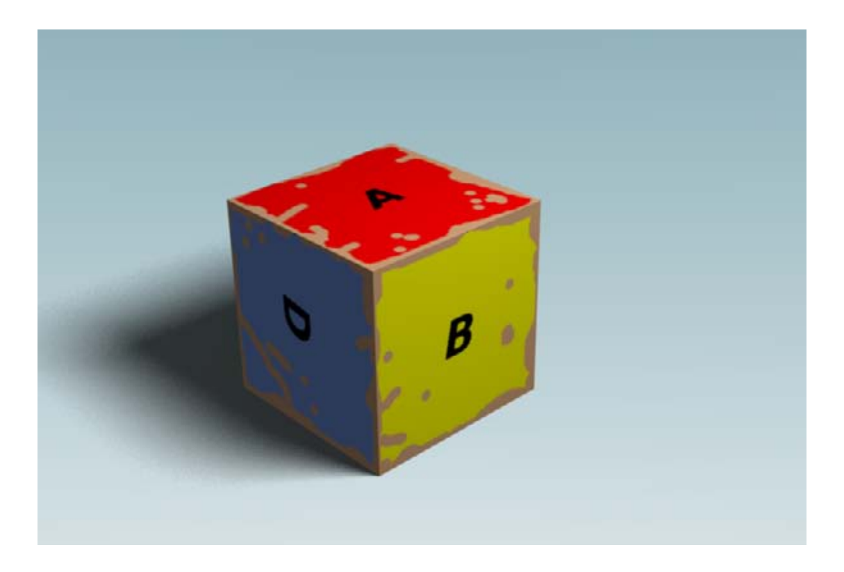


Figure 5–75
Notre cube, enfin paré des couleurs de la carte UV

ASTUCE Live Unwrap Transform

Nous avons déjà vu que lorsque le bouton de dépliage est activé grâce à la touche *[E]*, les sommets sont redistribués, à l'exception des sommets cloués. Mais, lorsqu'un sommet cloué est déplacé (touche *[G]*, par exemple), le dépliage ne se met pas à jour automatiquement ; il faut relancer le dépliage. Il existe toutefois un mode spécial dans le menu *UVs* de l'éditeur *UV/Image* : *Live Unwrap Transform*. Activez-le, et dans l'éditeur *UV/Image*, clouez deux des points de la branche centrale du patron, comme sur l'illustration suivante :

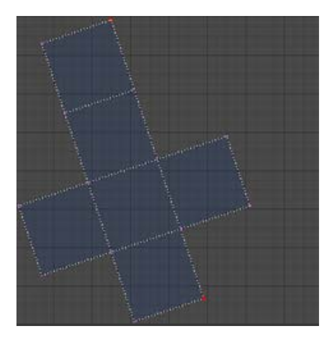


Figure 5–73

Maintenant, désélectionnez tous les sommets (touche *[A]*) et sélectionnez seulement le sommet cloué supérieur (touche *[B]*). Promenez ensuite ce sommet (touche *[G]*) et observez comment le *Live Unwrap Transform* opère : tous les sommets sont recalculés en temps réels, tenant compte des coutures, des sommets cloués et du déplacement imposé interactivement à la sélection de sommets cloués.

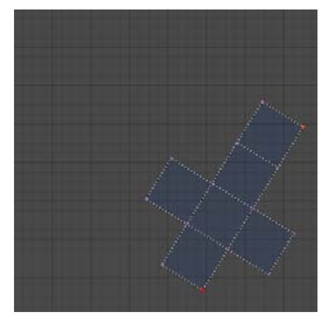


Figure 5–74

Plusieurs cartes UV affectant différents canaux

Nous avons vu qu'il était possible d'associer des images à des canaux de texture particuliers, comme une image en dégradés de gris associée au canal *Nor*, pour simuler des bosses, des rayures ou des aspérités à la surface de l'objet. Cela est également possible sous forme de cartes UV, mais il faudra que toutes vos images respectent le même patron de dépliage, car à un matériau ne peut être associé qu'un seul patron. Par exemple, supposons que nous ayons l'image en noir et blanc ci-contre pour illustrer des rayures à la surface de l'objet.

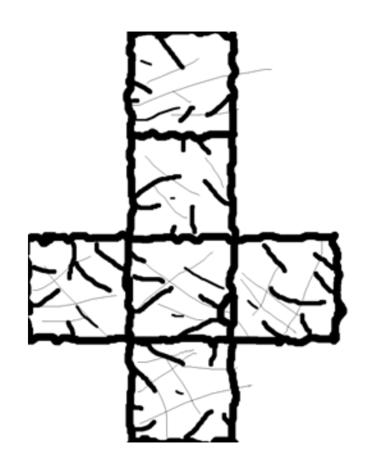


Figure 5–76 Exemple d'image en noir et blanc permettant de contrôler le « bosselage » de la surface

Rendez-vous dans les *Texture buttons* du matériau, et ajoutez une nouvelle texture (*Add New*) s'il n'y en a pas (le cube par défaut présente une texture vide que vous pouvez ici utiliser). Choisissez *Image* comme *Texture type*, et grâce au bouton *Load Image*, chargez l'image en noir et blanc. Retournez alors dans les *Material buttons* ; dans l'onglet *Map Input*, pour la texture courante, choisissez *UV* pour indiquer à Blender qu'il doit appliquer à cette image les mêmes coordonnées UV que celles déjà existantes. Enfin, dans l'onglet *To*, désactivez le canal *Col* pour activer le canal *Nor* (attention : nous souhaitons faire apparaître nos traits noirs sous forme de creux, il faut donc inverser le canal *Nor*, en cliquant deux fois dessus de façon à ce que son texte apparaisse en jaune).

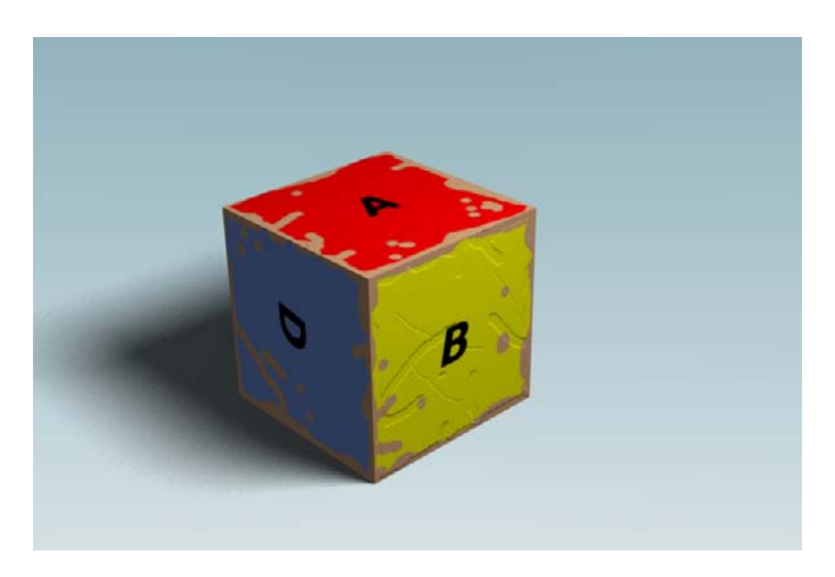


Figure 5–77
Une texture en noir et blanc dans le canal Nor permet de rayer la surface de notre cube.

Vous pouvez de cette façon ajouter autant de textures que vous le souhaitez, et même combiner texture *UV* et texture *Orco* (dans les boutons de l'onglet *Map Input*), si cela présente un intérêt pour vous : par exemple, lorsque vous souhaitez appliquer de façon uniforme, sur un objet doté d'une carte UV, une texture procédurale.

Render Baking, ou la sauvegarde du résultat de rendu dans une texture UV

Cette technique permet d'effectuer un rendu d'un objet et d'en stocker le résultat directement dans la carte UV de l'objet. Les avantages sont multiples, surtout que Blender, grâce à ses passes de rendu, peut stocker le résultat d'une passe particulière dans la texture UV.

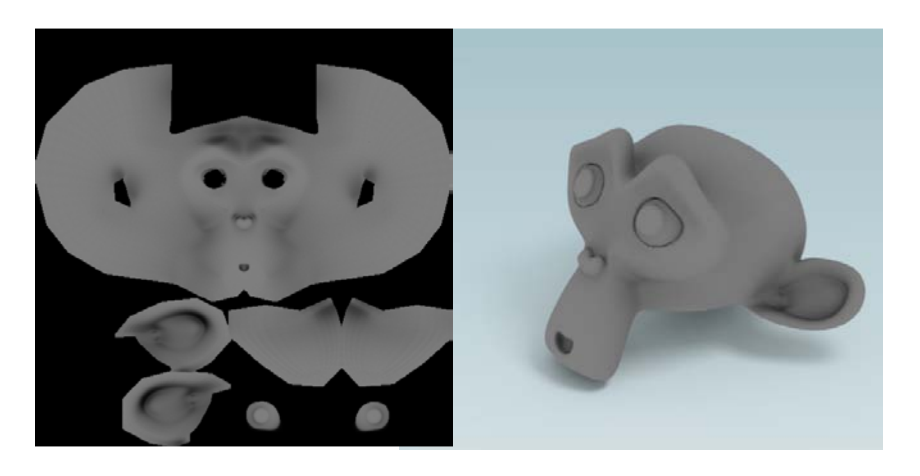


Figure 5–78
Par exemple, les informations relatives à l'occlusion ambiante sont stockées dans la carte UV du modèle ; celui-ci peut alors être rendu, par exemple, en mode Shadeless et avec l'occlusion ambiante désactivée : les ombres relatives à l'occlusion, enregistrées lors du Baking, sont alors restituées.

Le *Render Baking* n'est disponible que pour les maillages à l'exclusion de tout autre type d'objet. Une image doit avoir été assignée à la texture, dont les coordonnées UV ont été spécifiées, soit par calcul simple des UV (en mode *Edit* : touche *[U]* puis choix d'une méthode de calcul), soit par dépliage UV (vue *UV/Image Editor* : touche *[E]* avec les méthodes *Conformal* ou *Angle Based*), soit par dépliage automatique (en mode *Edit* : touche *[U]* puis option *Unwrap (Small Projections)*).

Le *Render Baking* s'effectue sur tous les objets sélectionnés et éligibles (maillages dont les coordonnées UV ont été déterminées). La combinaison de touches *[Ctrl]+[Alt]+[B]* appelle un menu flottant qui permet de choisir le type de passe à enregistrer dans la texture.

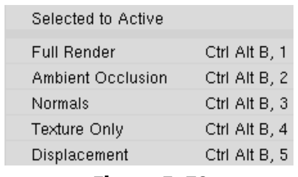


Figure 5–79
Menu de sélection du type de passe à enregistrer dans la texture

La même fonction est accessible (avec des options similaires) depuis le menu principal : *Render>Bake Render Meshes>...* ou grâce à l'onglet *Bake*, dans les *Render buttons* du menu *Scene* (touche *[F10]*).

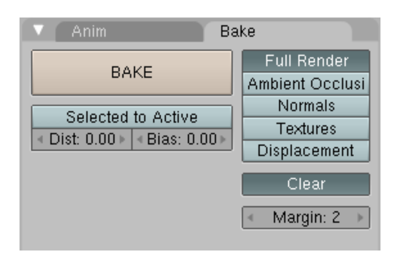


Figure 5–80
L'onglet Bake, qui donne accès aux options de baking

C'est cet onglet qui permet de contrôler le plus finement l'opération de sauvegarde du rendu dans les textures.

- *Full Render* : stocke le résultat complet du rendu (incluant les textures, les reflets, les ombres, la passe d'occlusion ambiante, etc.) dans la texture UV de l'objet. Seule limitation : les reflets spéculaires ne sont pas intégrés, car ils sont dépendants de la position de la caméra.
- *AmbientOcclusion* : la passe d'occlusion ambiante est stockée dans l'image dépliée, pouvant ainsi affecter la couleur diffuse de l'objet, lors d'un prochain rendu, tout en s'épargnant de recalculer à nouveau cet effet d'éclairage. Peut être particulièrement utile dans le cadre du rendu d'animations.
- *Textures* : permet d'effectuer le rendu de toutes les textures appliquées et d'en fondre le résultat en une seule. En particulier, cette option permet de convertir sans se fatiguer le résultat d'une texture procédurale en une image UV, qui pourra à loisir être modifiée, manipulée, mélangée avec d'autres images dans un logiciel comme Gimp.

À noter le paramètre *Margin*, qui définit le nombre de pixels suivant lequel l'image, dont le rendu a été sauvegardé dans les textures, doit être prolongée. Ceci permet de prévenir tout risque d'apparition de coutures noires lors du placage de la texture sauvegardée au moment d'un rendu. Il est déconseillé de l'abaisser en dessous de `1`, sa valeur par défaut étant `2`. Pour sa part, le bouton *Clear* force la purge des images devant recevoir le résultat du *baking* avant l'opération.

Carte normale et carte de déplacement

Dans l'industrie du jeu ou en complément de logiciels 3D spécialisés, il est souvent utile d'extraire des informations très détaillées d'un modèle haute résolution, de stocker celles-ci dans une carte UV et de l'appliquer à un modèle basse résolution.

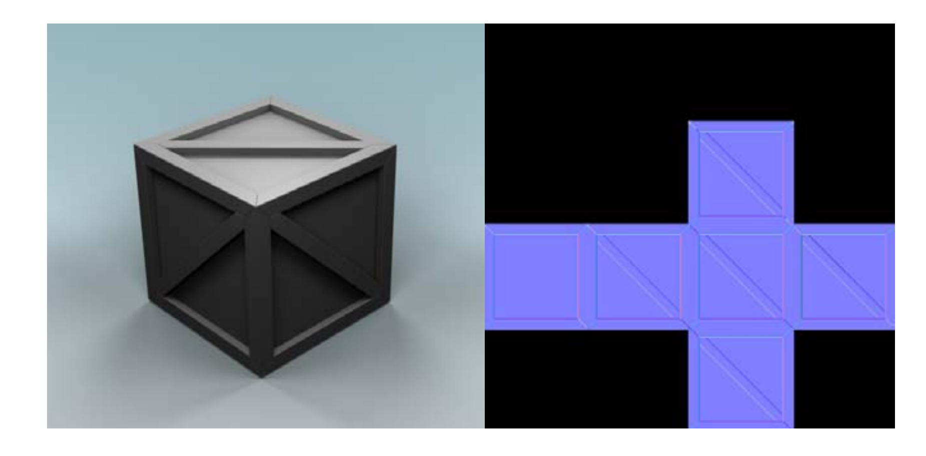


Figure 5–81
À partir d'un modèle 3D haute résolution d'une caisse en bois (sans couleurs pour faciliter la compréhension), une carte normale est générée en utilisant la fonction Bake

Dans le cas des cartes normales, il s'agit de donner l'illusion qu'un modèle basse résolution présente le même niveau de détails (plis, rayures, rides, écailles et boutons, etc.) qu'un modèle haute résolution. Le modèle conserve sa géométrie : il reste en basse résolution.

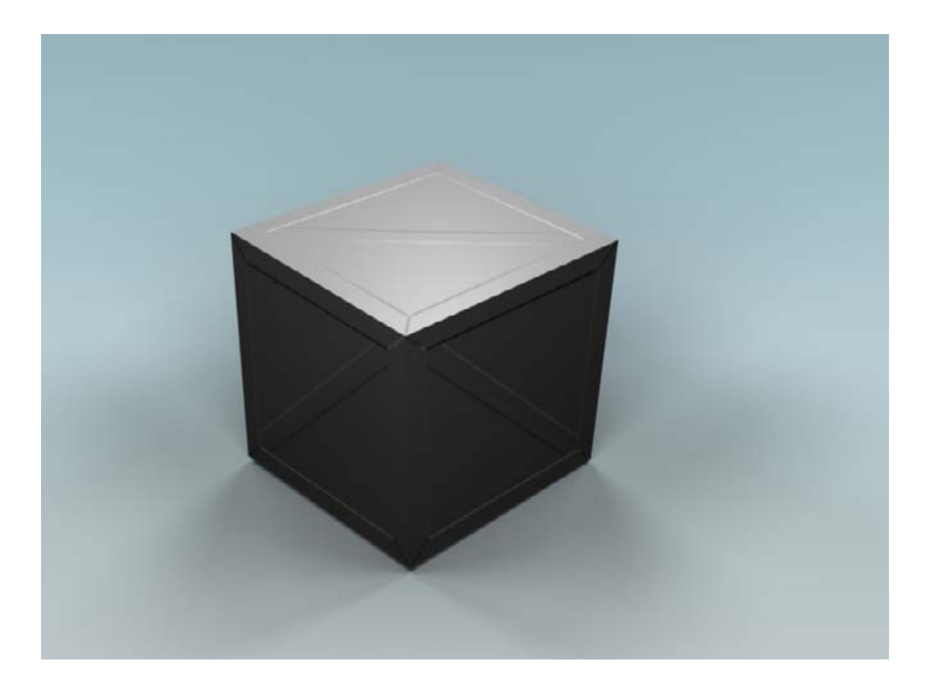


Figure 5–82
Appliquée à un simple cube, la carte normale apporte alors un niveau appréciable de détails supplémentaires.

Dans le cas des cartes de déplacement, il s'agit plutôt de donner la possibilité de reconstruire le modèle haute résolution à partir du modèle basse résolution. Cela implique que le modèle basse résolution soit subdivisé jusqu'à atteindre le même niveau de densité de maillage que l'original. Contrairement au cas précédent, la géométrie est altérée.

À ces fins, les options suivantes sont également disponibles dans l'onglet *Bake* :

- *Normals* : calcule les valeurs normales à la surface, et les retranscrit sous forme d'image RGB ; il s'agit en particulier de créer une carte normale à partir d'un modèle haute résolution, puis de l'appliquer sur un modèle basse résolution pour créer l'illusion de formes complexes sur des maillages simples. Utile dans le cadre de la création de modèles (personnages, décors ou accessoires) à destination de jeux vidéo supportant les cartes normales.
- *Displacement* : calcule la distance entre le point d'un modèle sculpté en haute résolution et la surface d'un modèle basse résolution ; il est alors possible d'appliquer cette carte de déplacement au modèle basse résolution, suffisamment subdivisé (modificateur *Subsurf*) et de le déformer grâce au modificateur *Displace*.

ASTUCE **Images au format 32 bits Float**

Par défaut, la fonction *Image>New* permet de créer des images 8 bits, suffisantes pour stocker les couleurs et donc appropriées pour le *baking* de textures, l'occlusion ambiante et même les cartes normales.
Pour les cartes de déplacement, en revanche, 8 bits sont insuffisants pour stocker les distances relatives aux surfaces : avec de telles images, il est possible d'observer des artefacts et des phénomènes d'escalier sur les surfaces déplacées. L'option *32 bits Float* permet donc de générer des images capables de stocker le supplément de profondeur nécessaire à la restitution de déplacements proches de la perfection !

Selected to Active : pour la génération de cartes normales à partir de modèles distincts

Comme nous l'avons vu, il est nécessaire que l'objet basse résolution ait été proprement déplié, en préalable à toute autre étape, et qu'une nouvelle image lui soit attribuée dans l'éditeur *UV/Image*.

Il est ensuite possible de dériver une carte normale depuis l'objet haute résolution vers l'objet basse résolution. Pour ce faire, il est nécessaire de placer provisoirement (cela n'est nécessaire que pour la création de la carte) les objets haute et basse résolution sur le même calque (ou de veiller à ce que les différents calques sur lesquels ils sont placés soient bien actifs), et de les sélectionner tous deux. L'objet actif doit être celui dont la carte UV recevra la carte normale, c'est-à-dire l'objet basse résolution. Il devra donc être sélectionné en dernier (sa silhouette sera rose pâle).

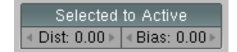


Figure 5–83 Le bouton Selected to Active du panneau Bake

Dans le panneau *Bake*, activez le bouton *Selected to Active* : vous indiquez que la sélection sera « bakée » sur l'objet actif. D'autres options peuvent se révéler utiles, selon les cas :

- *Dist* : permet de spécifier la distance maximale entre le point de la sélection et la surface correspondante de l'objet actif (exprimée en unités de Blender). Les points et objets de la sélection au-delà de cette distance n'influeront pas la carte générée.
- *Bias* : au lieu de prendre en considération le point le plus proche de la sélection pour l'établissement de la carte, l'usage de ce paramètre permet de prendre en considération un maillage situé un peu plus loin, ce qui est pratique pour des badges, bijoux, petits sacs ou autres accessoires que l'on veut prendre en compte sur le maillage haute résolution, alors qu'ils ne sont pas du tout modélisés dans le maillage basse résolution.

Lorsque vous choisissez *Normals*, un menu déroulant vous permet de choisir le type de carte normale à générer. Blender autorise les cartes de tous types.

- *Camera* : les normales sont déterminées en fonction des coordonnées de la caméra ; si la caméra ou les objets de la scène bougent, les normales deviennent fausses et les reliefs de la carte normale seront totalement faussés, conduisant à des résultats plus ou moins désastreux, en fonction des écarts entre les positions actuelles et celles à partir desquelles la carte normale *Camera* a été calculée.
- *World* : les normales sont déterminées en fonction des coordonnées du monde (*World*) ; la caméra peut bouger, mais pas les objets dotés d'une carte normale *World*, sous peine, comme précédemment, d'obtenir des reliefs faussés.

- *Object* : les normales dépendent des coordonnées de l'objet ; à ce titre, tous les objets peuvent être animés de façon conventionnelle : les cartes normales *Object* les suivront dans toutes leurs transformations usuelles (déplacement, rotation, mise à l'échelle). Les objets ne doivent toutefois pas être déformés (notamment les armatures, formes clés et modificateur *Lattice* – voir les chapitres 7, *Techniques d'animation fondamentales* et 8, *Techniques d'animation avancées*) car les cartes normales *Object* ne se déformeront pas de façon appropriée, résultant à nouveau en des aberrations visuelles.
- *Tangent* : les normales dépendent uniquement de la tangente à la surface ; l'objet doté d'une carte normale *Tangent* peut être animé et déformé à volonté. Ce type de carte est le plus complexe à calculer, mais également le plus universel. C'est le choix par défaut, car il convient à toutes les situations.

Il suffit ensuite de presser le bouton *Bake* pour que l'opération de génération de la carte ait lieu.

Avec les maillages multirésolution

Il n'est pas forcément nécessaire d'avoir un maillage haute résolution et un autre basse résolution pour la génération de cartes normales et de déplacement. Grâce aux maillages multirésolution (voir chapitre 4, *Techniques de modélisation*), il est possible de sculpter les maillages de façon fine.

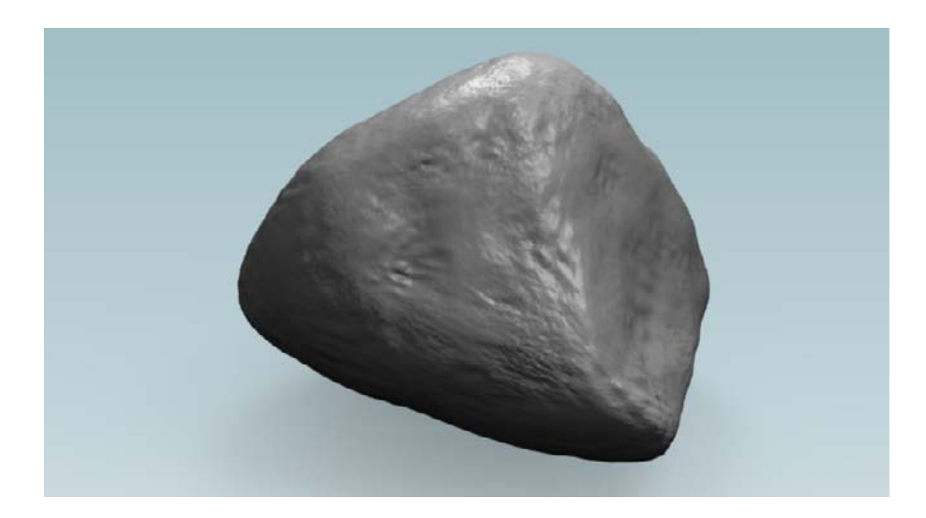


Figure 5–84
Exemple de pierre sculptée haute résolution, dont nous cherchons à extraire une carte normale Object

La procédure la plus simple consiste alors à modéliser un maillage de basse résolution, puis à le déplier et lui assigner une image de texture, pour l'instant vide. Une fois ceci fait, ajoutez des niveaux successifs de résolution, jusqu'à obtenir le niveau de détails souhaité à la surface de l'objet. Pour le rendu, utilisez le plus haut niveau utile possible (para-

mètre *Render* du panneau *Multires*) et lancez l'opération *Bake*, sans avoir activé le bouton *Selected to Active*, mais en ayant pris soin de sélectionner l'objet haute résolution.

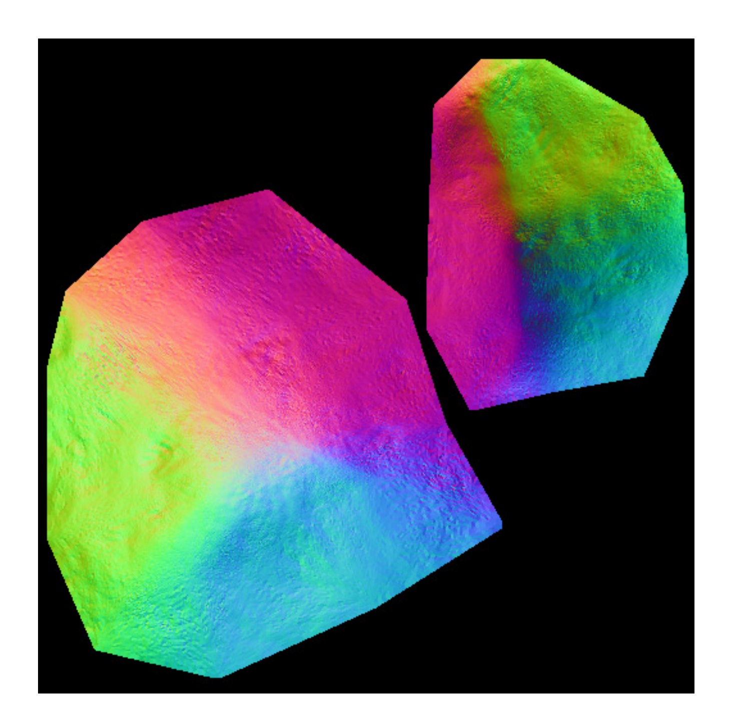


Figure 5–85
La carte normale Object de notre pierre

> ATTENTION
> **Pensez à sauvegarder vos images !**
>
> Même si vous utilisez l'option de *packing* automatique (*Image>Pack Image*), pensez à sauvegarder (*Image>Save* ou *Save As*) votre texture après chaque tentative de génération, car cette opération n'est pas réalisée automatiquement lors de la sauvegarde *[F2]* du projet.

Au terme de l'opération, la carte normale a été générée à partir du modèle haute résolution et l'ensemble des détails est désormais utilisable directement par le modèle basse résolution.

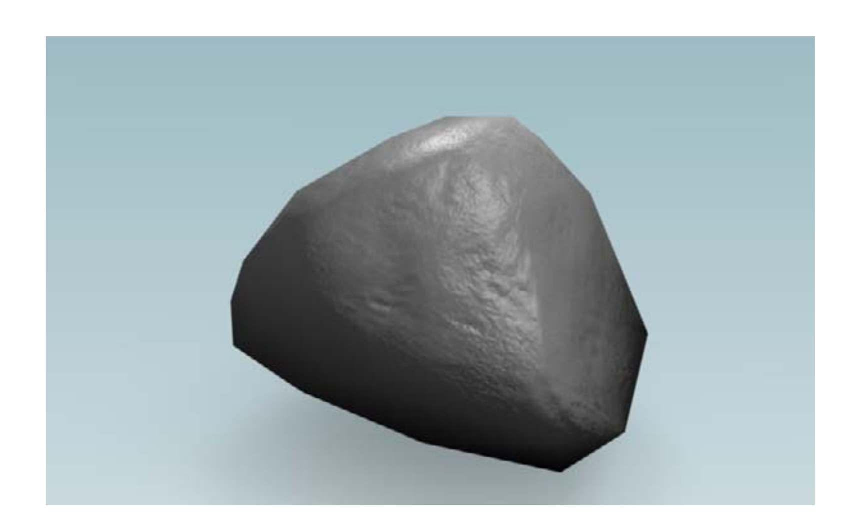


Figure 5–86
La pierre basse résolution avec la carte normale dérivée des résolutions supérieures

L'éditeur de nœuds matériaux

Blender propose différents *shaders*, c'est-à-dire des méthodes d'illumination des objets : par exemple, *Lambert* ou *Minnaert* pour les shaders diffus, et *Blinn* ou *CookTorr* pour les shaders spéculaires. Chacun de ces shaders repose sur des algorithmes et des réglages qui leur sont propres. En passant par l'éditeur de nœuds matériaux, vous pouvez « programmer » vous-même vos propres shaders, afin d'obtenir le résultat le plus proche possible de vos choix personnels, sans forcément être lié par des shaders préréglés. Cette création de shaders spécifiques se réalise graphiquement, par connexion entre elles de boîtes d'effets.



Figure 5–87
Activation des Nœuds matériaux

Un shader nodal peut être aussi simple que deux nœuds reliés entre eux, ou être constitué d'un réseau plus complexe.

Les étapes de la création d'un shader nodal sont résumées ci-dessous.

- Transformez l'une des vues en *Node Editor* en cliquant sur l'icône de changement de type de vue, dans l'en-tête de la vue principale. Un écran gris et quadrillé fait son apparition, mais il est pour l'instant vide. Dans son en-tête se trouvent deux icônes : la première permet l'édition de nœuds définissant des matériaux, la seconde des nœuds définissant des effets de composition. Activez la première si elle ne l'est pas.
- Allez dans le menu *Shading*, touche *[F5]*, et appuyez sur le bouton *Nodes* qui se trouve dans le panneau *Links and Pipeline* (ou utilisez le bouton *Use Nodes* dans l'en-tête de l'éditeur de nœuds) ; ce panneau se transforme en onglet pour cohabiter avec un onglet *Nodes*. Dans l'un ou l'autre apparaît un bouton *Add New*, en rouge : vous avez soit la possibilité d'ajouter un nouveau nœud matériau (en cliquant le bouton *Add New*), soit de rappeler le précédent matériau, ou n'importe quel matériau nodal de la scène (choisissez-le grâce au bouton ascenseur devant le bouton *Add New*).
- Deux nœuds ont normalement fait leur apparition : un nœud de type *Color* (permettant de régler entre autres les couleurs spéculaires et diffuses du matériau, mais aussi sa réflectivité) et un autre de type *Output* (permettant de visualiser en temps réel le résultat du réseau de nœuds). Vous noterez que chaque nœud dispose de connecteurs d'entrée en bas à gauche, et de connecteurs de sortie en haut à droite. Ces connecteurs sont de couleurs différentes, en fonction du type de liaison qu'ils admettent : jaune (une couleur), bleu (un vecteur), gris (une valeur numérique).

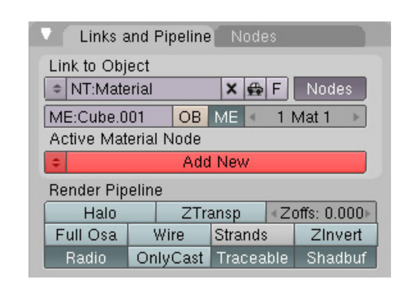


Figure 5–88
Le panneau Links and Pipeline complété pour éditer des nœuds matériaux

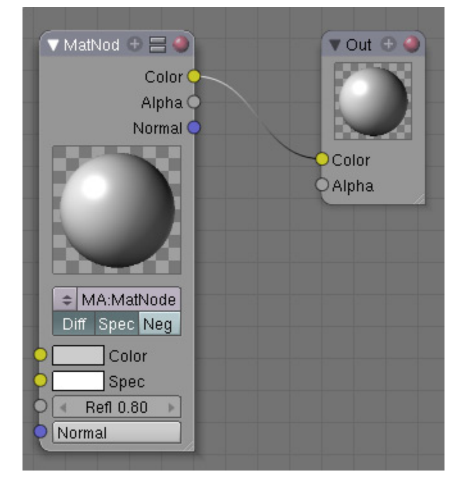


Figure 5–89
Chaque nœud dispose de connecteurs d'entrée et de connecteurs de sortie.

Vous pouvez insérer autant de nœuds que nécessaire grâce à la touche *[Espace]* qui appelle le menu *Add*, en fonction des résultats visuels que vous souhaitez obtenir. Rien ne vaut l'expérimentation, mais vous trouverez tout de même ci-après une courte description de la plupart des nœuds matériaux disponibles.

ASTUCE Placez des nœuds Output intermédiaires

Des résultats très fins nécessiteront certainement un réseau nodal très complexe, et vous aurez parfois du mal à juger de l'influence de telle ou telle branche sur le résultat final. Pour y regarder de plus près, vous pouvez toujours insérer des nœuds *Output* intermédiaires pour isoler et observer plus facilement les effets d'une branche particulière du réseau nodal. Pour les réseaux les plus complexes, il est donc commun d'avoir un nœud *Output* en sortie de chaque branche principale et après chaque nœud *Mix*, par exemple.

Bases sur l'usage de l'éditeur de nœuds

Les informations qui suivent sont valides aussi bien pour les éditeurs de nœuds *Material* que *Composite*.

- Vous pouvez ajouter de nouveaux nœuds, soit en utilisant la combinaison de touches *[Maj]+[A]*, soit la touche *[Espace]*, et en choisissant dans le menu déroulant *Add* le type de nœud souhaité. Vous pouvez également dupliquer un nœud existant grâce à la combinaison de touches *[Maj]+[D]*.
- Vous pouvez déplacer la vue de l'éditeur ou zoomer, comme dans une vue 3D normale : pour zoomer, utilisez les touches *[+]* et *[-]* du pavé numérique, ou la molette de la souris ; pour déplacer la vue, déplacez la souris en maintenant le *bouton central* de la souris pressé.
- Vous pouvez faire des sélections simples en cliquant sur un nœud avec le *bouton droit* de la souris (son titre apparaît alors en blanc), et ajouter/enlever à la sélection grâce à la touche *[Maj]* et toujours le *bouton droit*. La touche *[A]* permet de sélectionner tous les nœuds.
- Pour supprimer un nœud, les touches *[X]* et *[Del]* fonctionnent. Pour déplacer un nœud (ou un groupe de nœuds sélectionnés), vous pouvez utiliser la touche *[G]*.
- Pour supprimer la liaison entre deux nœuds, utilisez le *bouton gauche* de la souris pour dessiner une boîte de suppression : toutes les liaisons coupées par la boîte dessinée seront supprimées.

Les principaux types de nœuds disponibles sont brièvement décrits ci-dessous, mais ne sont pas limités à ceux-ci.

- *Material* : ce nœud vous permet d'ajouter un matériau à votre matériau nodal, et en particulier de contrôler les couleurs diffuses (*Color*), spéculaires (*Spec*), ainsi que la réflectivité (*Ref*) du matériau.
- *Geometry* : ce nœud est à utiliser conjointement avec des textures pour en spécifier les coordonnées spatiales, présentant quelques options identiques à celles de l'onglet *Map Input* dans les *Material buttons*.
- *Texture* : ce nœud vous permet d'intégrer une texture à votre réseau nodal. À noter que la création de la texture, ainsi que son paramétrage, s'opèrent, pour l'instant, à partir des *Textures buttons* plutôt que de l'éditeur de nœuds, bien que cela soit susceptible d'évoluer. Le nœud *Texture* nécessite un vecteur (typiquement un nœud de type *Geometry*) en entrée pour fonctionner.
- *Output* : ce nœud permet de visualiser l'apparence du shader et d'envoyer le résultat au moteur de rendu. À noter que vous pouvez insérer des nœuds *Output* intermédiaires afin de visualiser le résultat de nœuds en certains points du réseau nodal. Seul le premier nœud créé (avec l'icône sphérique rouge en haut à droite) témoigne du résultat final, les autres sont des résultats intermédiaires.

- *Mix* : ce nœud permet de mélanger deux couleurs (ou la sortie couleur d'une texture) proportionnellement au facteur spécifié. Plusieurs méthodes de mélange sont disponibles, l'ordre des couleurs étant important ; la couleur la plus haute est affectée par la couleur la plus basse, suivant la méthode *Mix* et le facteur spécifiés. Avec *Fac* égal à `0.00`, rien ne se passe.
- *Mapping* : ce nœud permet de spécifier, dans chacune des trois directions de la texture *X*, *Y* et *Z* , des translations (*Loc*), des rotations (*Rot*) ou un changement d'échelle (*Size*) de celle-ci.
- *ColorRamp* : ce nœud permet de transformer une *Value* en un gradient de couleur RGB et éventuellement de transparence.
- *RGB to BW* : ce nœud permet de transformer une couleur (typiquement une texture) en son équivalent en noir et blanc (correspondant à une valeur comprise entre `0.0`, noir, à `1.0`, blanc).
- *Value* : ce nœud permet de spécifier une valeur numérique, qui servira la plupart du temps d'entrée à un autre nœud.
- *RGB* : ce nœud permet de spécifier une couleur, qui servira la plupart du temps d'entrée à un autre nœud.

Quelques exemples d'usage des matériaux nodaux

Vous trouverez ci-après quelques exemples de mise en œuvre des nœuds matériaux. Ils sont suffisamment simples pour être rapidement assimilés, et suffisamment intéressants pour être utilisés fréquemment. Toutefois, de bonnes connaissances du système « classique » de matériaux et de textures sont souhaitables pour en tirer le meilleur parti, ce qui réserve l'éditeur de nœuds matériaux aux utilisateurs avancés de Blender.

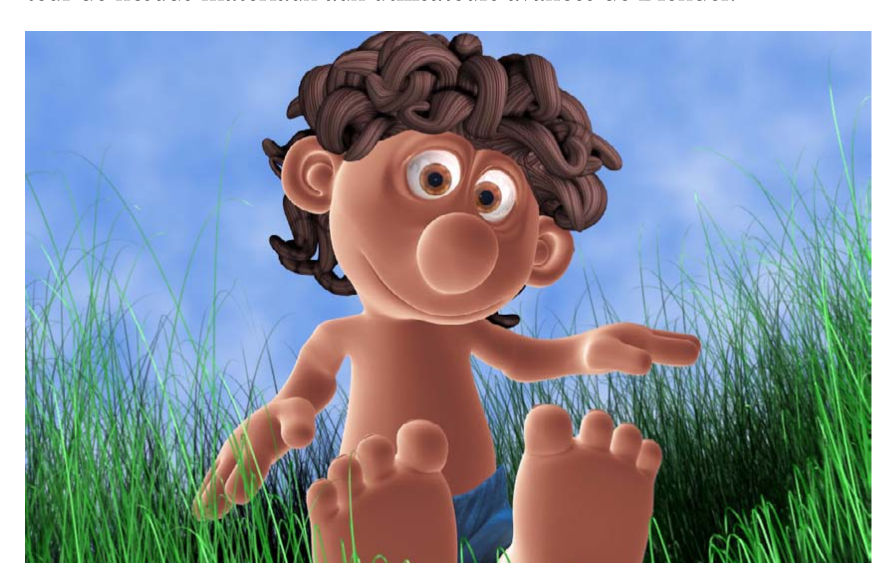


Figure 5–90
Jungle Troll, © 2006
par Tommy Gard Helgevold :
http://www.hamsterking.com/blender.htm

Simulation de SubSurface Scattering

L'image qui précède est un excellent exemple de l'usage simple mais ingénieux des nœuds matériaux : ici, ils ont été utilisés pour simuler un effet de type *SubSurface Scattering* sur un sujet « humain ». L'astuce consiste simplement à connecter la sortie *Color* du nœud matériau à l'entrée *Color* d'un nœud *RGBCurve* (*Add>RGB Curves*), et enfin la sortie *Color* de celui-ci à l'entrée *Color* du nœud final *Output*. Cela ne s'arrête toutefois pas là, car ce nœud est en fait un mini-éditeur des courbes de couleur : il permet de retoucher la « température » de chaque couleur individuelle (en activant les canaux *R*, *G* et *B*, grâce aux boutons appropriés, et en modifiant l'allure de la courbe) ou la couleur entière elle-même (en activant le canal *C*). Prenons pour exemple une couleur chair légèrement orangée (`R 0.850, G 0.563, et B 0.505`). Par défaut, le nœud *RGB Curve* présente la courbe de la couleur finale (canal *C* activé).

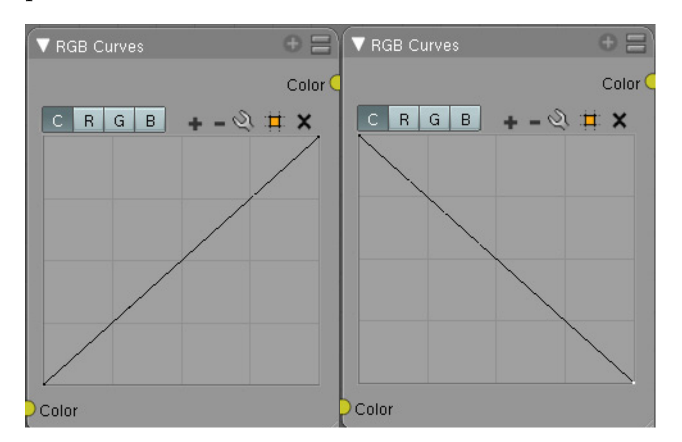


Figure 5–91 Inversion de couleur et d'éclairage du nœud RBG Curve

Avec le *bouton gauche* de la souris, vous allez d'abord déplacer le point en bas à gauche pour l'amener en haut à gauche, puis le point en haut à droite pour l'amener en bas à droite. Au lieu d'avoir une droite croissante, vous aurez donc une droite décroissante. À ce stade, vous avez inversé la couleur et l'éclairage : les facettes exposées à la lumière apparaissent sombres, tandis que celles qui sont occultées apparaissent claires.

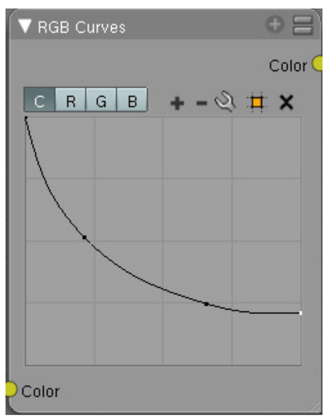


Figure 5–92 Modification de la courbe de couleur du canal C

Ensuite, toujours avec le *bouton gauche* de la souris, vous allez cliquer sur la courbe, pour faire apparaître un point de contrôle, et déplacerez ce point pour créer une inflexion de la courbe. Vous rééditerez cette action pour avoir une courbe décroissante bien régulière. Enfin, vous déplacerez le point, désormais en bas à droite, un peu plus haut, afin de créer une asymptote horizontale (afin de ne pas trop assombrir le matériau : ainsi, il n'y a pas de zones totalement obscures).

Remarque Inversion de la pente du canal C du nœud RGB Curve

Pour comprendre cette inversion, voici ce que donnerait le nœud *RGB Curve* avec une inversion de la pente du canal *C* sur un matériau blanc.
Ce qu'il est surtout important de comprendre, c'est que la luminosité n'est pas vraiment inversée, c'est en fait la couleur qui l'est. En conséquence, si vous faites de même avec un matériau orangé, la couleur observée dans le nœud *Output* sera donc une couleur bleutée. Il conviendra alors de retoucher également les canaux *R*, *G* et *B* jusqu'à réobtenir la couleur de base souhaitée ! Mais attention : si vous vous contentez d'inverser la pente de chacune des composantes de couleur, vous obtiendrez exactement la même couleur de base qu'à l'origine, et perdrez le bénéfice de l'inversion des zones sombres et claires du shader.

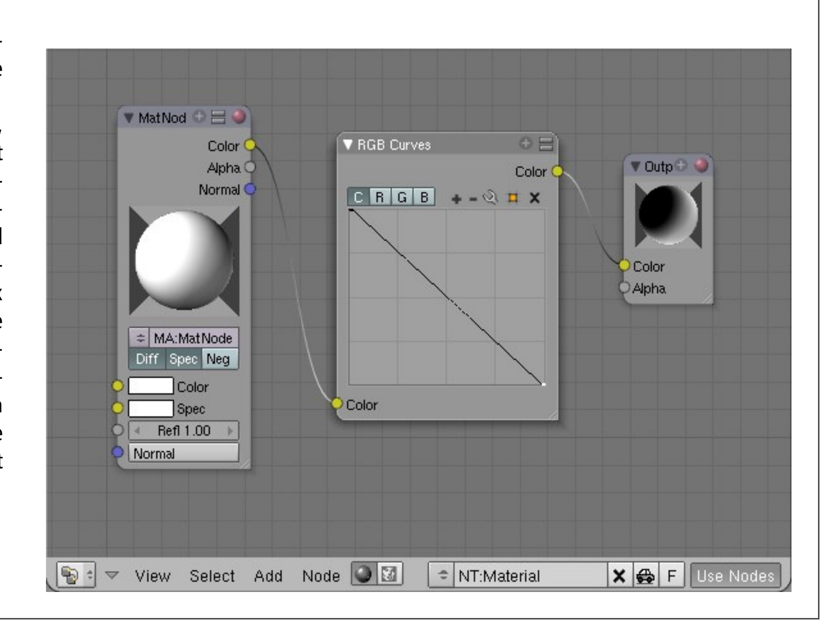


Figure 5–93
Exemple d'application d'une inversion de pente du canal C du nœud RGB Curve

Maintenant, retouchez chacun des canaux *R*, puis *B* et enfin *G*, tout en observant les modifications dans le nœud *Output* pour recomposer une couleur douce, proche de l'originale.

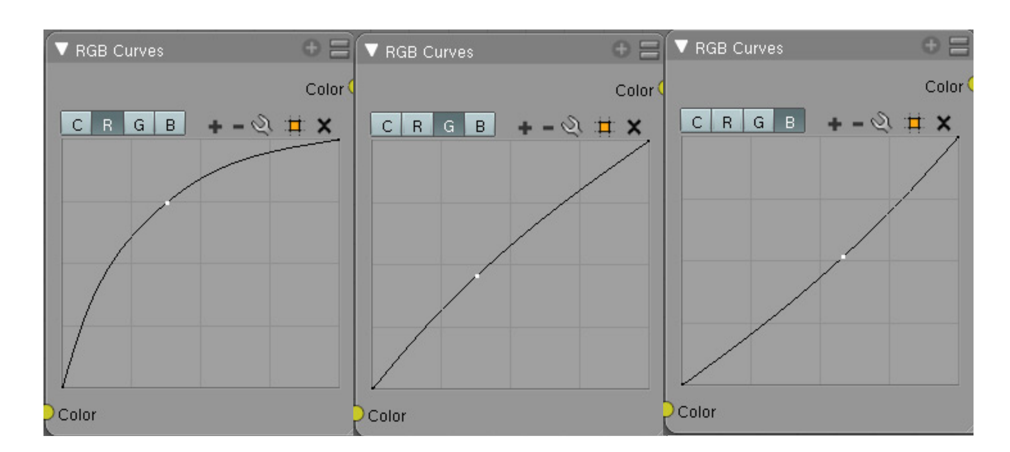


Figure 5–94
Modifications des courbes de couleur RGB

Évidemment, l'effet de *SubSurface Scattering* obtenu n'a rien de réaliste, surtout en comparaison de ce qu'il est possible d'obtenir avec les paramètres de shading appropriés, mais nous venons de voir comment utiliser un nœud *RGB Curve* pour tricher et modifier la propagation de la lumière, tout en obtenant un effet Toon des plus plaisants. En particulier, nous avons un effet d'éclairage par l'arrière très intéressant pour

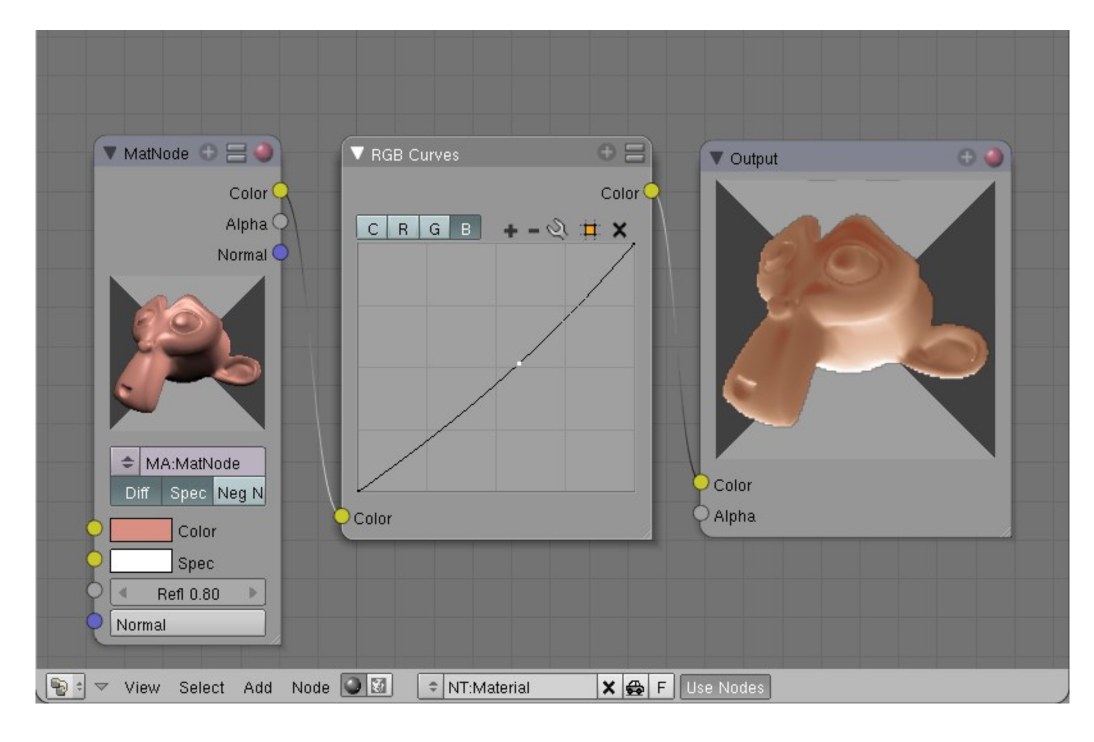


Figure 5–95
L'édition de la courbe RGB peut à elle seule permettre une simulation simple et rapide du SSS (SubSurface Scattering) et d'un éclairage par l'arrière du sujet.

simuler l'aspect velouté de la peau, mais également la translucidité des feuilles d'arbre, du gazon, etc., sans pour autant recourir aux méthodes lourdes de simulation.

Un effet de bois verni

Dans ce second exemple, nous allons voir comment créer un effet de vernis sur un matériau texturé déjà existant. Le vernis va révéler le matériau qu'il recouvre, lorsque la direction de la caméra et la normale à la surface au pixel considéré sont colinéaires ; plus l'angle entre la direction de la caméra et la normale à la surface croîtra, plus le vernis paraîtra blanc et opaque. Ce comportement, assez proche de l'effet Fresnel, déjà abordé dans ce chapitre, est facile à reproduire avec des rampes de couleur (menu *Shading*, touche *[F5]*, onglet *Ramps*) et avec les matériaux classiques de Blender, mais nous allons voir que l'usage de l'éditeur de nœuds apporte une souplesse non moins intéressante.

La première étape va consister à connecter la sortie *Normal* du nœud matériau à l'entrée correspondante d'un nœud *Normal* (*Add>Vector>Normal*). La sortie *Dot* de cette dernière sera pour sa part connectée à l'entrée *Fac* d'un nœud *ColorRamp* (*Add>Convertors>ColorRamp*), ce qui aura pour effet de colorer les bords du sujet avec la couleur du premier curseur défini dans la rampe. Le mélange des couleurs sera réalisé par un

nœud de type *Mix* (*Add>Color>Mix*) : la première *Color* d'entrée sera connectée à la sortie *Color* du nœud *ColorRamp*, tandis que la seconde *Color* d'entrée sera reliée à la sortie *Color* du nœud matériau initial. Bien sûr, la sortie *Color* du nœud *Mix* sera reliée à l'entrée *Color* du nœud *Output* pour boucler le shader matériau. Mais pour l'instant, c'est la couleur du premier curseur (noir) qui s'impose sur les bords du sujet. Pour y remédier, dans le nœud *ColorRamp*, changez la couleur du premier curseur à blanc, et celle du second curseur à noir. Ensuite, modifiez le type de mélange du nœud *Mix*, en remplaçant *Mix* par *Add*, et augmentez la valeur *Fac* à `1.00`.

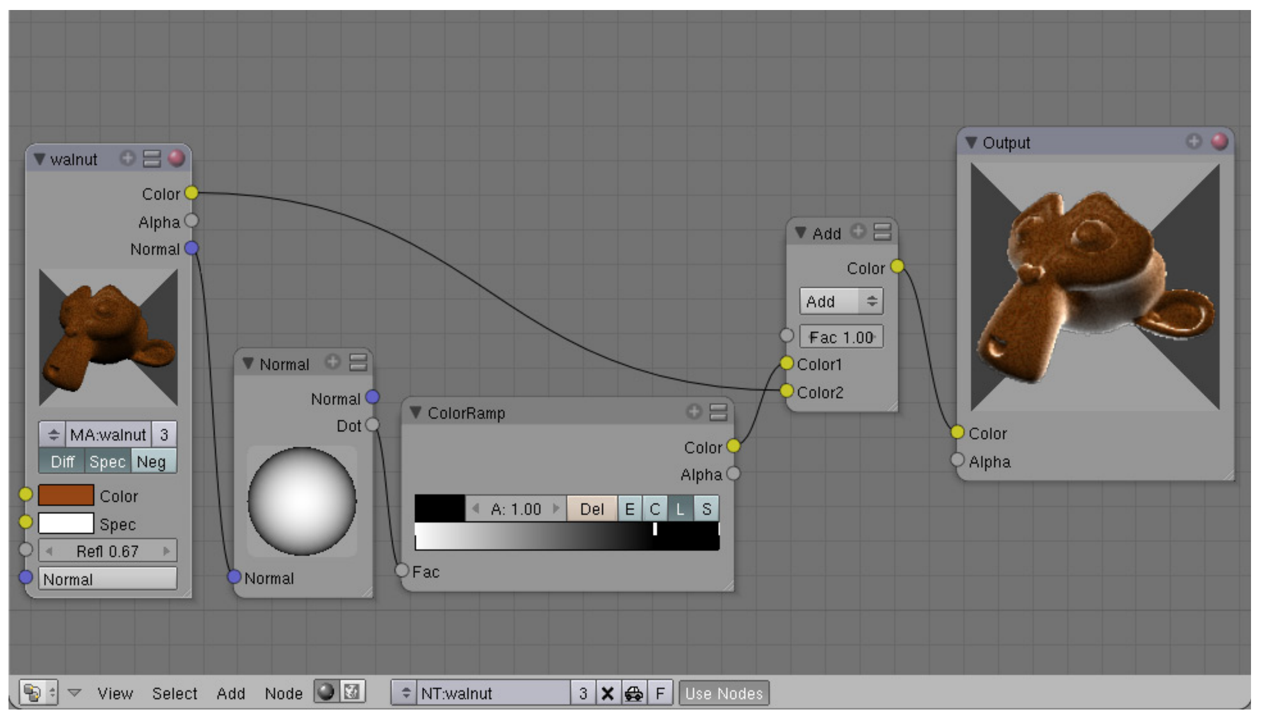


Figure 5–96 Grâce au nœud Normal et à une rampe de couleur, il est possible de simuler facilement l'opacité d'une surface sous certains angles d'observation, à l'instar de l'effet Fresnel.

Bien sûr, vous pouvez faire varier la valeur *Fac* pour obtenir un résultat plus satisfaisant, ainsi que contrôler plus précisément la rampe de couleur en ajoutant et/ou déplaçant des curseurs de couleur.

Mélanger deux matériaux

Une facette ne peut se voir attribuer qu'un seul matériau, lui-même composé, au plus, de l'empilement de 10 textures. Le maillage du sujet peut, pour sa part, faire usage de 16 matériaux différents, au moyen de l'usage des indices matériaux, mais une facette individuelle ne peut être

affectée exclusivement qu'à l'un ou l'autre de ces indices matériaux, ce qui est une limitation sérieuse à la liberté artistique. L'éditeur de nœuds a en particulier été développé pour pallier cette limitation, dans le cadre du studio Orange, qui a réalisé le court métrage d'animation *Elephants Dream*. Nous allons voir comment nous pouvons, assez simplement, mêler deux matériaux distincts, pour créer un shader unique mêlant les propriétés particulières de chacun.

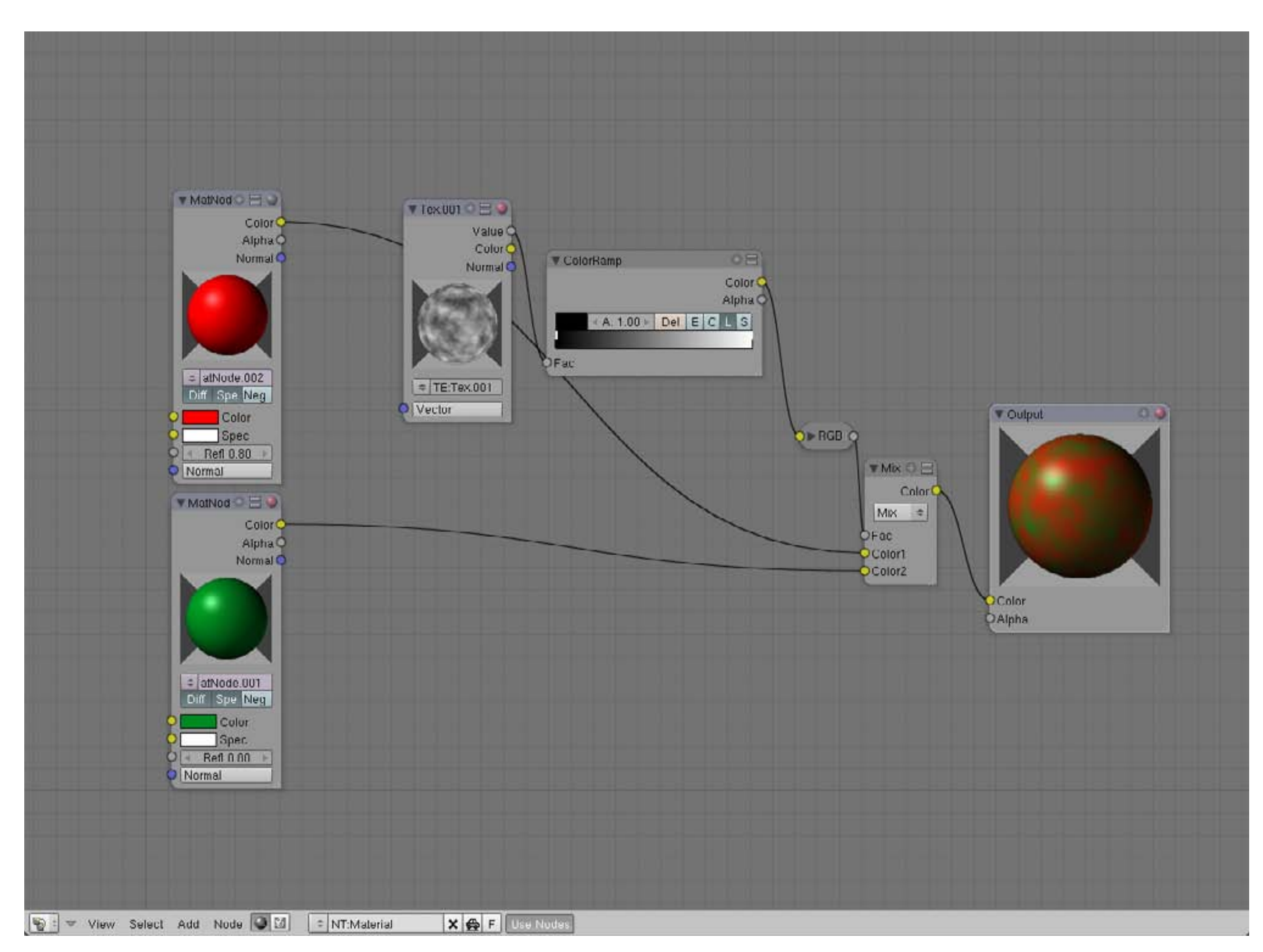


Figure 5–97 Grâce au nœud Mix et à une texture, il est possible de mélanger deux matériaux complexes selon le motif souhaité.

Commencez par insérer deux nœuds matériaux (*Add>Input>Material*) ; utilisez le bouton *Add New* pour en créer de nouveaux, ou utilisez le sélecteur pour appeler des matériaux préexistants. Ceux-ci peuvent être aussi complexes que souhaités, comme faire appel à des textures. Dans notre exemple, nous utiliserons deux matériaux très simples, l'un de cou-

leur rouge, l'autre de couleur verte. Reliez la sortie *Color* de chacun de ces nœuds matériaux à l'une des entrées *Color* d'un nœud de type *Mix* (*Add>Color>Mix*), et la sortie *Color* de celui-ci à l'entrée correspondante du nœud *Output*. À ce stade, les deux couleurs ont été mélangées pour donner un brun doré uniforme, mais il est possible d'obtenir des résultats beaucoup plus subtils. Insérez maintenant un nœud *Texture* (*Add>Input>Texture*, choisissez à l'aide du sélecteur une texture noir et blanc existante, par exemple une texture procédurale de type *Clouds*), et connectez sa sortie *Value* à l'entrée *Fac* d'un nœud *ColorRamp* (*Add>Convertors>ColorRamp*). Ensuite, reliez sa sortie *Color* à l'entrée *Fac* du nœud *Mix* : Blender insère automatiquement un nœud *RGB* pour transformer la couleur de la rampe en une valeur exploitable par le nœud *Mix*. La magie du nœud *Mix* opère alors : les deux matériaux se sont mélangés selon le motif utilisé en guise de texture.

Bien sûr, il est possible de créer des transitions très intéressantes entre les deux matériaux en exploitant diverses textures, aussi bien procédurales (de type *Blend*, par exemple) ou image (en noir et blanc de préférence, quoi qu'un nœud de type *Convertors* : *RGB to BW* puisse résoudre le problème).

Outils spéciaux de mise en couleurs : les modificateurs

Les modificateurs affectant les matériaux ne sont pas très nombreux. Il est possible de les mettre en œuvre au travers du panneau *Modifiers* du menu *Editing* (touche *[F9]*) : le bouton *Add Modifier* permet d'afficher une liste déroulante des modificateurs disponibles. La plupart sont plus particulièrement étudiés dans les chapitres 4, *Techniques de modélisation* et 7, *Techniques d'animation fondamentales*.

Le modificateur UV Project (projection UV)

Ce modificateur permet de projeter littéralement une texture UV sur un maillage, depuis un objet défini comme étant le projecteur. Vous pouvez alors déplacer ou faire tourner votre projecteur, et l'image projetée suit les mêmes transformations. Au préalable, votre objet devra avoir été déplié, car ce modificateur transforme les coordonnées UV, sans les créer. Pour que la texture soit visible au rendu, le bouton *TexFace* doit être actif, comme pour tout modèle utilisant une cartographie UV.

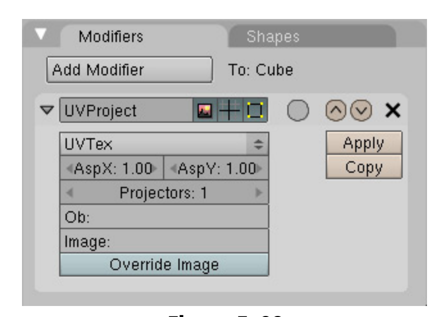


Figure 5–98
Le modificateur UV Project

Les champs *AspX* et *AspY* permettent de modifier le ratio d'aspect de l'image projetée. Le bouton numérique *Projectors* permet de définir le nombre de projecteurs dont le modificateur doit tenir compte, un

champ *Ob:* permettant d'identifier nommément chacun d'eux (attention à respecter la casse et l'orthographe du projecteur, comme d'habitude). Le type de projection est automatiquement orthographique, sauf si le projecteur est une caméra, auquel cas la projection n'est orthographique que si l'option *Orthographic* est active dans le panneau *Camera*. Le champ *Image* est très particulier :

- laissé vide, il indique que l'image du projecteur affecte toutes les facettes de l'objet ;
- si un nom d'image y figure, cela signifie que seules les facettes associées à cette image lors du dépliage sont affectées par l'image projetée.

Le bouton *Override Image* permet d'imposer à la facette l'image désignée par le champ *Image* même si elle était normalement associée à une autre image.

ASTUCE **À quel usage réserver ce modificateur ?**

De façon basique, vous pouvez très bien projeter une image à la surface d'un objet en assignant simplement une texture à une lampe de type *Spot*, par exemple. La principale différence est qu'avec le modificateur *UVProject*, vous pouvez utiliser le bouton *Apply* pour enregistrer définitivement le résultat dans la carte UV de l'objet déplié.

Cette méthode se révèle très pratique, par exemple, pour bâtir rapidement des prototypes de cartes UV lorsque votre projet comprend de nombreuses parties planes, sans avoir à tout déplier d'emblée : vous pouvez donc modéliser et texturer tout en progressant (en ajoutant des caméras orientées perpendiculairement aux surfaces et dirigées vers celles-ci ; vous ajoutez ensuite le modificateur *UVProject* et, interactivement, dans la vue 3D texturée, vous déplacez le projecteur jusqu'à obtenir l'échelle et le positionnement souhaités de la texture sur l'objet, très facilement). Une fois le prototype terminé, vous dépliez votre modèle normalement et appliquez les derniers ajustements aux caméras. Une fois satisfait du résultat, vous cliquez sur le bouton *Apply* du modificateur et la texture est dès lors parfaitement plaquée sur votre objet.



Figure 5–99
Le mur de briques et le sol ont été texturés grâce au modificateur UV Project. Le banc, la poubelle et le journal sont des modèles téléchargés sur le site d'Andrew Kator : http://www.katorlegaz.com/3d_models/index.php

chapitre 6



Bodie Island in the Outer Banks of North Carolina, © 2005 par D. Roland Hess

Techniques d'illumination

Ce chapitre propose de découvrir les différentes formes d'illumination des scènes en trois dimensions. Les plus simples couvrent l'utilisation de diverses lampes, et les plus complexes font appel à des notions d'illumination globale (radiosité) ou simulent celle-ci (occlusion ambiante).

Utiliser des sources lumineuses pour éclairer une scène en trois dimensions est une démarche logique et naturelle. Idéalement, l'artiste placera de nombreuses lumières ici et là, afin de simuler le plus fidèlement possible un éclairage réaliste. Mais souvent, la pratique est toute autre : l'artiste débutant se contente d'une source lumineuse unique, celle par défaut la plupart du temps. S'il n'y a aucune contre-indication réelle à procéder de la sorte, la scène perd généralement en profondeur, en chaleur, en ambiance. Au même titre qu'une modélisation bâclée ou un texturage pauvre ou inexistant, un mauvais éclairage peut totalement ruiner une scène.

Nous allons aborder dans ce chapitre les techniques offertes par Blender pour produire des éclairages intéressants, ainsi que nombre d'astuces qui vous aideront à installer des ambiances particulières et à rehausser le réalisme de vos scènes.

SOMMAIRE

- Les différentes lampes proposées par Blender
- Éclairage par la méthode de l'occlusion ambiante
- Éclairage par la méthode de la radiosité

MOTS-CLÉS

- Lamp
- Spot
- Area
- Sun
- Hemi
- Ombres
- Ambient Occlusion
- Samples
- Carte angulaire
- Radiosity
- Global Illumination
- HDRI

Utilisation des lampes

Contrairement aux objets peuplant vos scènes, dans Blender, les lampes n'ont aucune limite géométrique définie (à l'exception des aires lumineuses, comme nous le verrons plus loin) ; elles se contentent d'émettre des rayons lumineux selon des règles propres au type de lampe. Si le rayon de lumière intercepte une face, le pixel correspondant de l'image rendue sera illuminé ; dans le cas contraire, il sera ombré.

Par conséquent, si vous braquez une caméra en direction d'une lampe, celle-ci n'apparaîtra tout simplement pas au rendu. Seules les taches spéculaires sur les objets de la scène pourront trahir la présence d'une lampe.

Les ombres par le shadow buffering

En tant que moteur de rendu de type *scanline*, Blender repose sur la technique des *shadow buffers* pour la génération des ombres, mais seule la lampe de type *Spot* peut générer de telles ombres, ce qui peut être un handicap dans le cas de scènes à l'éclairage complexe. Pour pouvoir mettre en œuvre le shadow buffering, l'option *Shadow* du panneau *Render* des *Render buttons* (menu *Scene*, touche *[F10]*) doit être actif ; dans le panneau *Shadow and Spot* des *Lamp buttons* de la lampe de type *Spot*, le bouton *Buf.Shadow* doit également être actif.

Étant propre au moteur de rendu de type scanline, les ombres produites par la technique du shadow buffering ne seront visibles ni dans les reflets, ni au travers des surfaces transparentes obtenues par lancer de rayons (*raytracing*).

Deux méthodes de shadow buffering sont disponibles. Il en existe également une troisième, qui est une variante de la première.

Le shadow buffer classique

Cette technique consiste à générer une image, dont le point de vue serait la lampe, et qui stockerait la distance Z entre les surfaces et la lampe, pour chaque pixel de l'image ainsi créée. Le moteur de rendu se sert alors des valeurs Z ainsi relevées pour déterminer si, pour un pixel rendu, il reçoit ou non de l'ombre. La génération du shadow buffer pouvant être assimilée à un rendu, sa résolution revêt une importance particulière puisque sans anti-crénelage spécifique, les frontières de l'ombre sont toujours en dents de scie et il faut rééchantillonner l'ombre pour en obtenir une suffisamment lisse pour être crédible. De même, les paramètres *ClipSta* et *ClipEnd* peuvent avoir une influence directe sur la qualité des ombres obtenues, et il est nécessaire de les régler le plus finement possible.

ASTUCE Réglage automatique de ClipSta et ClipEnd

Dans le panneau *Shadow and Spot*, les paramètres *ClipSta* et *ClipEnd* sont précédés par un petit bouton représentant une automobile. En l'activant (individuellement pour chaque paramètre), la valeur correspondante est automatiquement déterminée, sur la base des sommets visibles depuis la lampe.
Il convient normalement de régler *ClipSta* au plus proche de la surface du premier objet émettant de l'ombre, et *ClipEnd* immédiatement après le dernier objet projetant de l'ombre. De cette façon, les valeurs Z, qui sont stockées dans une image en dégradés de gris (256 couleurs) occupent le maximum de la partie utile du dégradé.

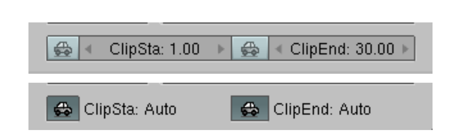


Figure 6–1

La résolution du shadow buffer est tout simplement conditionnée par le paramètre *ShadowBufferSize* disponible dans le panneau *Shadow and Spot* : plus la valeur est élevée, plus les ombres paraîtront lisses. Il est également possible d'appliquer un filtre aux échantillons d'ombre, parmi *Box*, *Tent* et *Gauss*, ce dernier étant celui qui donnera les résultats les plus flous. Le paramètre *Soft* permet d'adoucir les ombres, comme si elles étaient émises par une lampe de type *Area*, le paramètre *Samples* permettant alors d'augmenter leur échantillonnage et donc de les rendre plus progressives.

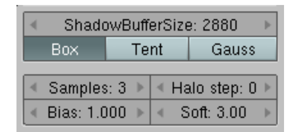


Figure 6–2
Les boutons permettent de contrôler l'apparence des ombres du Buffer

Enfin, il est également possible d'augmenter artificiellement le nombre de lampes utilisées pour l'échantillonnage grâce au bouton *SampleBuffers*. Attention toutefois, car au-delà de la valeur par défaut (`1` échantillon), utiliser `4` ou `9` échantillons multiplie d'autant les temps de génération du shadow buffer. Les améliorations sont particulièrement visibles avec les lampes dotées de faibles *ShadowBufferSize* et *Samples* (par exemple, respectivement `512` et `1`) ou dans le cadre d'animations où les ombres tendaient à être irrégulières.

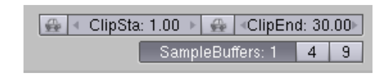


Figure 6–3
Réglage de l'échantillonnage des ombres du Buffer

Une juste combinaison de *ShadowBufferSize*, *Samples* et *SampleBuffers* associée à un filtre *Gauss* permet donc d'obtenir des ombres de qualité acceptable tout en conservant une excellente vitesse de rendu, comparativement aux autres méthodes de génération d'ombres. Cela est d'autant plus vrai que le nombre de lampes dans la scène est important.

ASTUCE Bias et LBias

La valeur *Bias* de la lampe est à augmenter lorsque l'éclairage produit un effet moiré indésirable à la surface des objets. L'inconvénient est qu'une valeur trop élevée peut « délaver » l'ombre obtenue, et trouver le juste compromis pour tous les objets de la scène peut se révéler être un vrai casse-tête.
Le paramètre *LBias* qui se trouve dans le panneau *Shaders* (menu *Shading>Material Buttons*) est justement un facteur multiplicatif permettant de moduler les effets de la valeur *Bias* seulement sur le matériau en question. Cela permet ainsi de doser l'effet du *Bias* de la lampe en fonction des besoins de la scène.

L'irregular shadow buffer

Il s'agit d'une méthode alternative à la précédente. Plutôt que de stocker dans une image la distance entre la lampe et les surfaces visibles depuis celle-ci, tous les pixels de l'image à rendre (depuis le point de vue de la caméra) sont échantillonnés et stockés dans la mémoire de la lampe. Tous les échantillons sont ensuite testés individuellement afin de savoir s'ils reçoivent ou non de l'ombre, produisant au final des ombres de qualité égale à celles obtenues par raytracing (voir ci-après). S'il est toujours nécessaire de régler les paramètres *ClipSta* et *ClipEnd* pour définir la portée du spot, ces paramètres n'ont désormais plus d'influence sur la qualité de l'ombre produite. Toutefois, si les ombres obtenues sont de grande qualité,

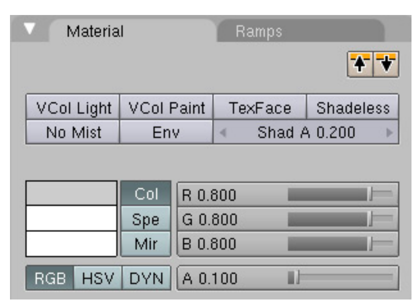


Figure 6–4
Le paramètre Shad A sert à régler l'opacité des ombres transparentes.

il n'est pas possible de les adoucir, comme c'est le cas avec la méthode classique. En revanche, là où la méthode classique échoue à produire des ombres transparentes (ombres tenant compte de la transparence de l'objet émetteur), cet exploit devient possible avec la méthode irrégulière. Dans le panneau *Material*, des *Material buttons*, menu *Shading* (touche *[F5]*) d'un objet devant projeter des ombres transparentes se trouve un paramètre *Shad A* pour lequel une valeur nulle indique une transparence totale, tandis qu'une valeur de `1.000` indique une opacité totale.

La méthode classique dite « à mi-chemin »

Cette méthode permet de diminuer l'effet de biais (*biasing*) inhérent à la première méthode, en prenant la moyenne entre la valeur Z la plus proche et la deuxième valeur immédiatement la plus proche. Le biais est un phénomène qui va produire, à la surface des objets ombrés, un effet de moiré. En augmentant le paramètre *Bias*, vous diminuerez ce phénomène, mais la méthode *Classical Half-Way* a déjà tendance à le limiter.

OMBRES **Quelle méthode choisir ?**

Entre *shadow buffering* classique et *raytracing*, tout est affaire de compromis. En règle générale, on peut retenir les faits suivants au sujet du *shadow buffering* :
- ombres imparfaites, nécessitant de nombreux réglages pour un résultat fin ;
- peu gourmand en puissance de calcul, et donc rapide ;
- ombres douces faciles à obtenir, sans grand effort supplémentaire ;
- possibilité de générer des halos de lumière volumétrique ;
- limité aux lampes de type *Spot*.

Pour leur part, on peut retenir les choses suivantes au sujet des ombres obtenues par *raytracing* :
- ombres parfaites, sans aucun réglage ;
- très gourmand en puissance de calcul, et donc lent ;
- ombres douces faciles à obtenir mais encore plus gourmandes en puissance et en temps de calcul ;
- lumières volumétriques impossibles à mettre en place ;
- toutes les lampes (à l'exception d'*Hemi*) peuvent émettre des ombres.

Souvent, l'artiste 3D n'hésite pas à combiner ces deux méthodes d'éclairage pour tirer le meilleur de chacune. Par exemple, dans une scène normalement éclairée par la méthode du raytracing, un *Spot* (sans ombres !) avec les options *No Diffuse*, *No Specular* et *Halo* actives, permettront d'obtenir un effet de lumière volumétrique.

Les ombres par le raytracing

En tant que moteur de rendu de type *raytracer*, Blender offre la possibilité de lancer, pour chaque lampe, un certain nombre de rayons supplé-

mentaires. Les pixels correspondant à des faces interceptées par ces rayons sont alors illuminés, et ceux correspondant à des faces non interceptées restent logiquement dans l'ombre. L'avantage est sans conteste la simplicité de la mise en œuvre de cette méthode d'ombrage, et l'obtention d'ombres toujours nettes et parfaites. En revanche, chaque rayon lancé demande du temps de calcul supplémentaire, et plus grand sera le nombre de lampes dans votre scène, plus grande sera la puissance de calcul nécessaire pour venir à bout de toutes les ombres de celle-ci. Les options *Shadow* et *Ray* du panneau *Render* des *Render buttons* (menu *Scene*, touche *[F10]*) doivent être actives pour bénéficier de ces ombres-ci. De plus, dans le panneau *Shadow and Spot* des *Lamp buttons* de la lampe active, le bouton *Ray Shadow* doit également être actif.

Réglages des lampes

L'interface des lampes est très similaire d'un type de lampe à l'autre. En fonction du type, des options supplémentaires apparaissent dans le panneau *Lamp* (qui permet au sens propre de définir la source d'éclairage) et le panneau *Shadow and Spot* (qui, comme son nom l'indique en anglais, permet de paramétrer les ombres ou les options particulières de la lampe de type *Spot*). Dans tout ce qui suit, l'accent est surtout mis sur l'usage de lampes ayant l'option *Ray Shadow* active dans le panneau *Shadow and Spot*.

Le panneau Lamp

- *R,G,B* : notez tout d'abord la disponibilité de trois curseurs *R*, *G* et *B*, qui permettent respectivement de déterminer la couleur de la lumière émise par la lampe au travers des trois composantes fondamentales de l'informatique *Red* (rouge), *Green* (vert) et *Blue* (bleu).
- *Energy* : le curseur *Energy* détermine l'intensité lumineuse à la source.
- *Dist* : à une distance égale au paramètre *Dist* (en unités de Blender), l'intensité lumineuse n'est plus égale qu'à la moitié de l'énergie initiale.
- Quatre boutons optionnels sont également présents pour vous aider à obtenir des réglages lumineux particuliers.
- *Layer* : en activant cette option, la lampe n'éclairera que les objets situés sur le même calque qu'elle.
- *Negative* : l'énergie de la lampe est soustraite à la luminosité de la scène plutôt que d'y contribuer.
- *No Diffuse* : la lampe produit des ombres (si l'option appropriée est activée), des reflets spéculaires (pour peu que le matériau de l'objet éclairé en spécifie) mais n'éclaire pas l'objet. Utile pour enrichir les reflets spéculaires d'une scène sans pour autant compliquer la mise en scène lumineuse.

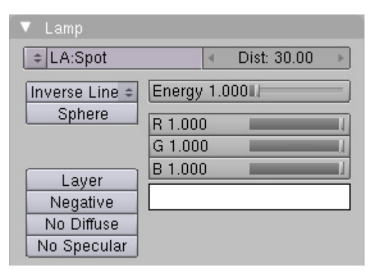


Figure 6–5
Le panneau Lamp

- *No Specular* : cette fois-ci, la lampe se contente d'éclairer les objets et de produire des ombres si l'option appropriée est activée. En désactivant les ombres, et en utilisant des valeurs *Dist* et *Energy* très faibles, on parvient, par un placement judicieux de lampes colorées de ce type, à simuler un effet de radiosité ou d'illumination globale.

Le panneau Shadow and Spot

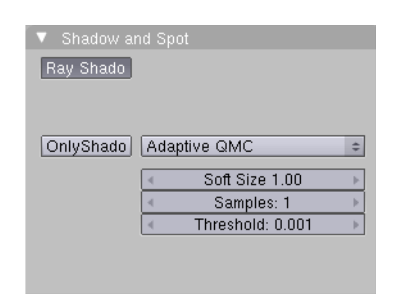


Figure 6–6
Le panneau Shadow and Spot

- *Ray Shadow* : ce bouton (activé par défaut) indique que la lampe peut projeter des ombres par la méthode du raytracing.
- *Only Shadow* : ce bouton indique que la lampe se contente de projeter des ombres, mais ne contribue ni à l'éclairage de la scène, ni aux reflets spéculaires de celle-ci.

Lorsque *Ray Shadow* est actif, il est possible de demander aux lampes de simuler la projection d'ombres douces, comme si la lumière était émise à partir d'une surface plutôt que d'un point : cette surface émettrice est soit un disque (type *Spot* ou *Sun*), soit un rectangle (type *Area*), soit une sphère (type *Lamp*).

L'échantillonnage des ombres douces est réalisé selon deux méthodes : *Adaptive QMC* ou *Constant QMC* (voir chapitre 5, *Maîtriser les matériaux de Blender*). La première est plus rapide à calculer, mais la seconde produit des ombres plus régulières et moins bruitées.

- *Soft Size* : ce paramètre détermine, en unités de Blender, la taille de l'aire lumineuse générant les ombres douces. Plus cette valeur sera grande, plus les ombres seront diffuses.
- *Samples* : plus l'échantillonnage est élevé, moins les ombres paraissent bruitées. En revanche, elles en sont d'autant plus longues à calculer ! Les ombres dures sont obtenues avec une valeur d'échantillons égale à `1`, la valeur par défaut.

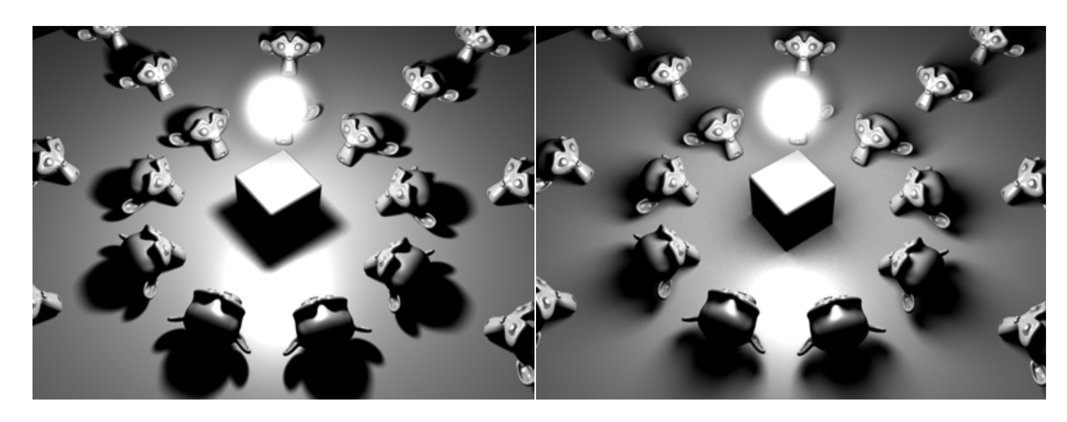


Figure 6–7
Le paramètre Soft Size change radicalement l'allure des ombres projetées ! Ici, des valeurs respectivement égale à 1.000 et 5.000.

- *Threshold* : ce paramètre n'est utile que dans le cas de l'*Adaptive QMC* et permet de déterminer le seuil en-dessous duquel l'échantillonnage des ombres doit être stoppé. Par conséquent, plus cette valeur sera élevée, plus le résultat paraîtra bruité.

Les différentes lampes : présentation et usage

Une lampe unique suffit pour éclairer une scène. Mais souvent, le résultat sera sans relief et peu attrayant. Pour communiquer une ambiance ou une atmosphère à vos scènes, pour les dynamiser ou encore les rendre attrayantes ou plus réalistes, vous devrez la plupart du temps combiner différents types de lampes pour parvenir au résultat recherché. Cette partie va donc consister à présenter les différents types de lampes existants, ainsi que leur usage.

Chaque type de lampe propose une courte description, des conseils sur son usage, sa représentation dans les vues 3D, ainsi qu'un exemple d'utilisation, où sa position et son orientation sont simulées par un objet ressemblant.

3DS MAX Les différents types de lampes

Les principales sources de lumière de 3ds max existent également dans Blender, avec des noms parfois légèrement différents : le projecteur est l'équivalent de *Spot* ; la lumière directionnelle de *Sun* ; l'éclairage omnidirectionnel de *Lamp* ; et enfin, le dôme de lumière est l'équivalent de *Hemi*. D'autres types de lampes existent dans chacun des deux logiciels.

La lampe (Lamp)

Il s'agit du type de lampe le plus classique ; la lumière irradie à partir d'un point central, dans toutes les directions, et son intensité décroît avec la distance. La lampe est utilisée pour la simulation de toutes les lumières dites ponctuelles, comme les ampoules, les bougies, les étincelles, les diodes, etc.

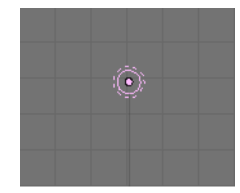


Figure 6–8
L'objet Lamp dans les vues 3D

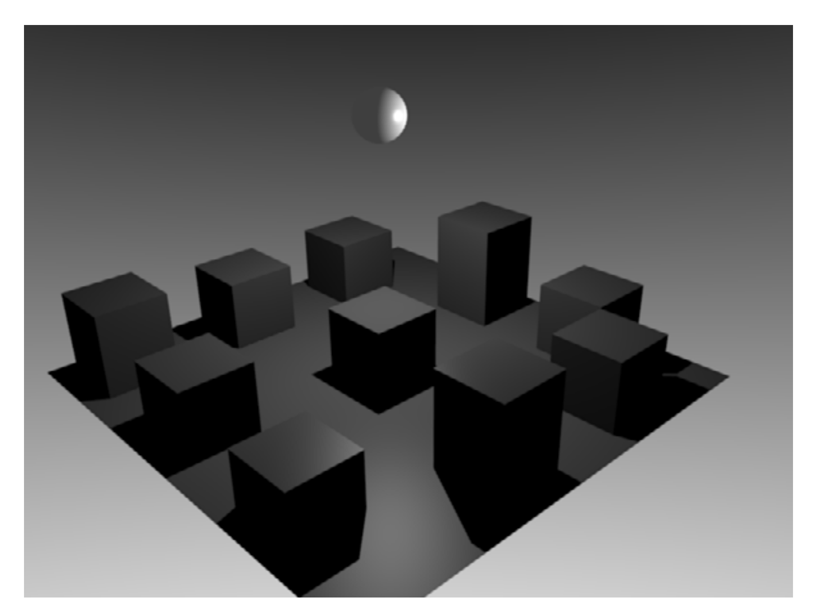


Figure 6–9
La lampe distribue ses rayons lumineux uniformément, et leur intensité diminue avec la distance.

Contrôler l'atténuation lumineuse des lampes

Il est possible de spécifier avec quelle intensité l'énergie lumineuse propage depuis la lampe, en fonction de la distance parcourue (paramètre *Dist*). Le menu déroulant *Lamp falloff* nous permet d'accéder aux différentes options possibles.

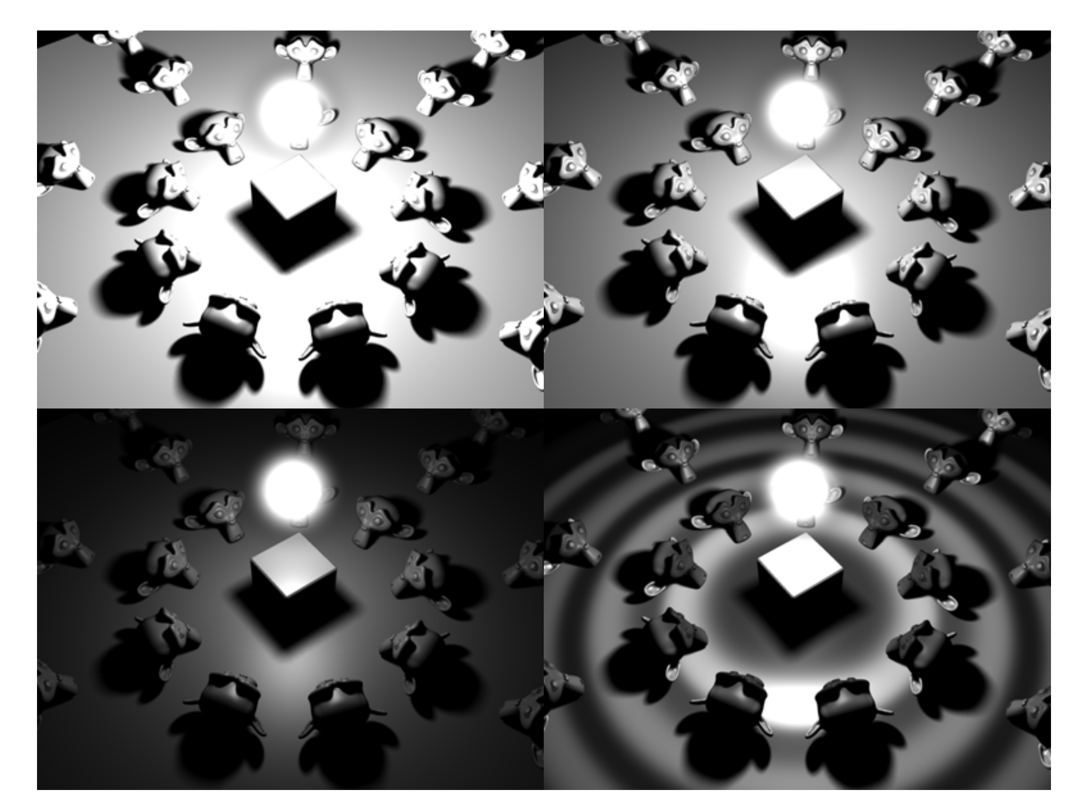


Figure 6–10
Illustration de l'atténuation de la lumière en fonction des différentes options : Constant, Inverse Linear, Inverse Square et Custom Curve

- *Constant* : l'intensité lumineuse ne décroît pas avec la distance, ce qui est pratique pour simuler l'éclairage du soleil, par exemple. C'est le type d'atténuation dont bénéficient automatiquement les lampes de type *Sun* et *Hemi*.
- *Inverse Linear* : la lumière s'atténue de façon linéaire, le long de son parcours, en fonction de la valeur *Dist* qui a été spécifiée. Si l'option *Sphere* n'est pas activée, elle perd la moitié de son intensité lorsqu'elle parcourt une distance égale à *Dist*. C'est l'option par défaut.
- *Inverse Square* : l'intensité lumineuse est très sensible à la distance parcourue. Elle s'atténue très rapidement, ce qui est idéal pour l'éclairage fourni par une ampoule ou une lampe de bureau, par exemple.
- *Lin/Quad Weighted* : cette option est assez proche de la précédente, sauf qu'il est possible de contrôler les parts respectives d'atténuation linéaire et quadratique, exprimés par des valeurs comprises entre

0.000 et 1.000. Le paramètre *Linear* permet de définir le taux d'atténuation linéaire de la lampe, tandis que *Quad* permet de définir le taux d'atténuation quadratique de la lampe.

- *Custom Curve* : cette option permet d'invoquer un panneau supplémentaire *Falloff Curve* pouvant contrôler précisément et graphiquement l'atténuation de la lampe. L'abscisse symbolise la distance, de 0 à la valeur *Dist*. L'ordonnée, pour sa part, représente l'intensité de la lumière, depuis la valeur *Energy* jusqu'à 0. Il est ainsi possible de produire des éclairages totalement irréalistes en manipulant la courbe d'atténuation, par exemple en lui donnant plusieurs pics et creux.

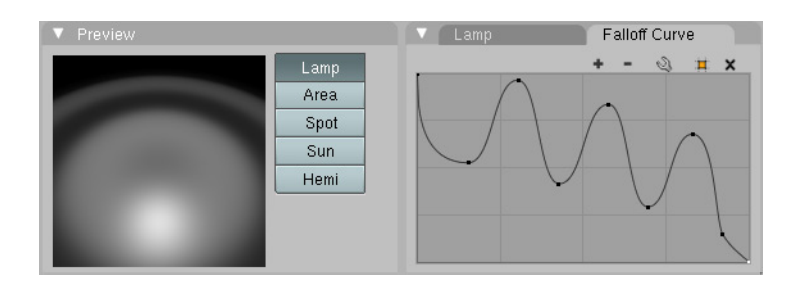


Figure 6–11
Exemple d'atténuation personnalisée, alternant surexpositions et sous-expositions !

- *Sphere* : cette option modifie le comportement du paramètre *Dist.* À une distance égale à *Dist* (en unités de Blender), l'intensité lumineuse devient nulle au lieu d'être moitié moindre. Cela est particulièrement utile lorsque vous souhaitez simuler une illumination globale au moyen de lampes colorées avec des valeurs *Dist* et *Energy* très faibles. À noter que dans les vues 3D, la lampe s'entoure d'un cercle de rayon égal à *Dist* pour vous aider à matérialiser la zone d'effet de la lampe *Sphere*.

L'aire lumineuse (Area)

L'origine de la lumière n'est cette fois plus ponctuelle, mais surfacique, d'où le nom de cette lampe : *Area*. De plus, son orientation impose la direction de l'éclairage. Il est possible de spécifier les longueur et largeur de l'aire, de sorte qu'elle puisse être carrée ou rectangulaire. L'aire est utilisée pour la simulation de toutes les lumières surfaciques, comme celle irradiant des fenêtres, des écrans ou des néons. En fonction des réglages, elle permet d'obtenir des ombres très douces.

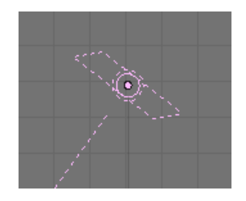


Figure 6–12
L'objet Area dans les vues 3D

Paramétrages particuliers de la lampe Area

Il vous est possible de spécifier dans le panneau *Lamp* une forme carrée (option *Square*) ou rectangulaire (option *Rect*) à votre *Area* ; Blender vous propose alors de définir la longueur du côté du carré grâce à un bouton numérique *Size*, ou les longueurs des deux côtés du rectangle grâce aux boutons numériques *SizeX* et *SizeY*. L'éclairage sera d'autant plus réaliste

que les dimensions de l'*Area* seront proches de la source « physique » de votre scène, comme une large fenêtre rectangulaire.

Dans le panneau *Shadow and Lamp*, vous prêterez une attention particulière aux boutons numériques *SamplesX* et *SamplesY* qui, dans le cas où vous souhaiteriez produire des ombres douces, permettent de régler l'échantillonnage de l'ombre. Bien sûr, plus vous augmenterez ces valeurs, plus les ombres seront douces mais plus les temps de calcul seront importants.

Enfin, l'usage conjoint des boutons *Dither* et *Noise* permet de tricher, en suréchantillonnant artificiellement les ombres lorsque vous préférez privilégier le temps de calcul et en maintenant *SamplesX* et *SamplesY* assez faibles. Quant au bouton *Umbra*, il permet de renforcer le cœur des zones d'ombre pour un éclairage plus dur tout en conservant des ombres douces.

3DS MAX Les effets de rendu d'éclairage

À l'instar de 3ds max, Blender permet également une petite panoplie d'effets de rendu d'éclairage, mais ils sont organisés très différemment. Par exemple, l'effet *Glow* est le résultat d'un post-traitement de l'image (discuté dans le chapitre 9, *Le rendu avec Blender*). Les effets *Ring*, *Ray* et *Star* sont des options de *Halo* (voir le chapitre 5, *Maîtriser les matériaux de Blender*) et s'appliquent donc à des maillages (ou pour le moins, à des sommets uniques).

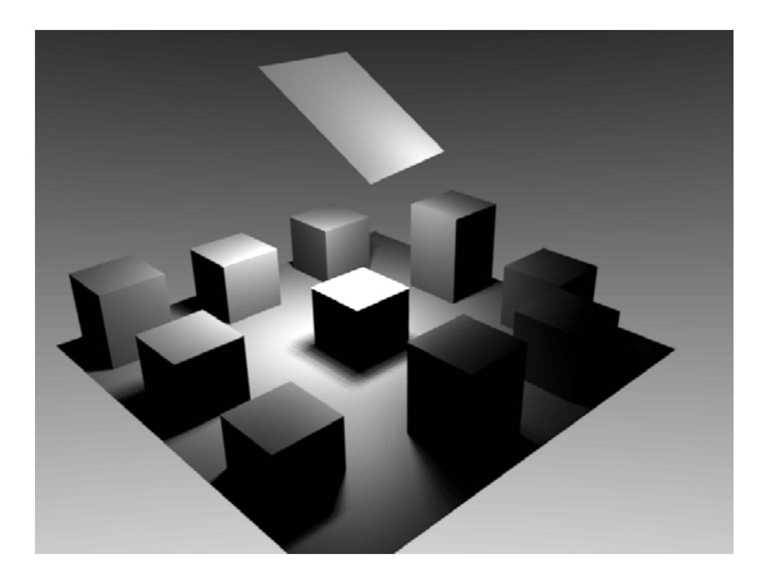


Figure 6–13
Les rayons lumineux sont émis par une surface, et permettent l'obtention d'ombres douces.

Le Spot

La lumière est émise à partir d'un point, mais de façon directionnelle et dans un volume conscrit par un cône. Les résultats du *Spot* peuvent être très théâtraux, et ce type de lampe est régulièrement utilisé pour attirer l'attention du spectateur sur un objet ou un point précis de la scène. Le *Spot* est utilisé pour la simulation des feux de voiture, des lampes torches, ou tout autre type d'éclairage très directionnel. C'est le seul type de lampe capable de produire des halos lumineux.

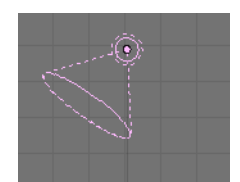


Figure 6–14
L'objet Spot dans les vues 3D

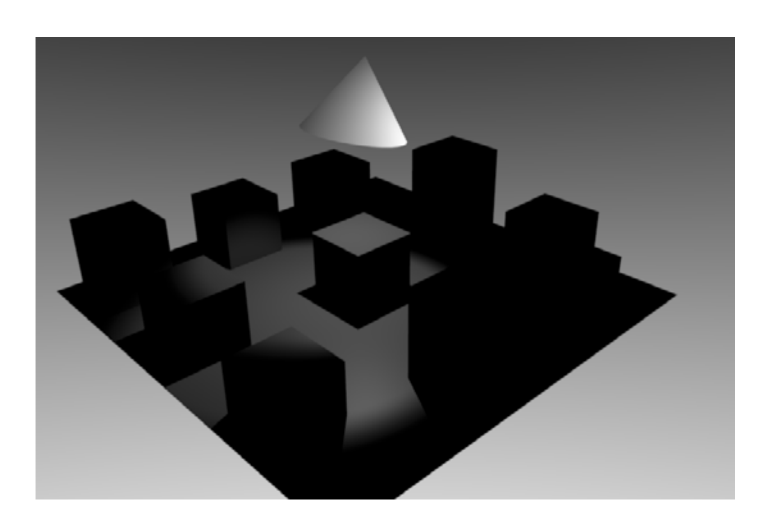


Figure 6–15
Le Spot émet un cône de lumière, autorisant des mises en scène très théâtrales.

Les paramètres propres au Spot

Ils sont définis dans le panneau *Shadow and Spot*. Pour un usage courant, deux paramètres vous intéresseront particulièrement : le curseur *Spot Si*, qui permet de déterminer, en degrés, l'angle d'ouverture du spot ; et le curseur *Spot Bl*, qui détermine le gradient de transition entre la zone éclairée par le spot et la zone d'ombre au-delà du cône de lumière. Une faible valeur indique une transition très brutale, aux frontières très dures ; une valeur élevée indique une zone de pénombre importante et une transition très progressive.

ASTUCE Projection d'ombres

Quel que soit le type de lampe (y compris *Hemi*), vous pouvez lui attribuer une texture, exactement comme s'il s'agissait d'un objet. Pour ce faire, cliquez sur le bouton *Add New* de l'onglet *Texture and Input* des *Lamp buttons*, puis définissez celle-ci normalement dans les *Texture buttons* (touche *[F6]*). L'onglet *Map to* des *Lamp buttons* permet de régler le comportement de la texture vis-à-vis de la lampe. Par exemple, l'image suivante sera projetée sur la scène entière, vous évitant de modéliser la grille qui aurait dû projeter de telles ombres.

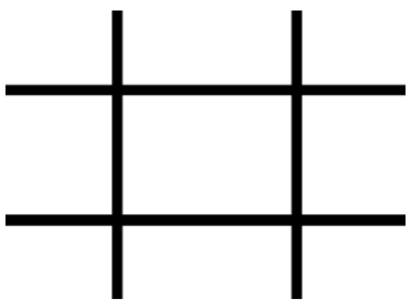


Figure 6–17 Exemple « bitmap » d'ombre à projeter

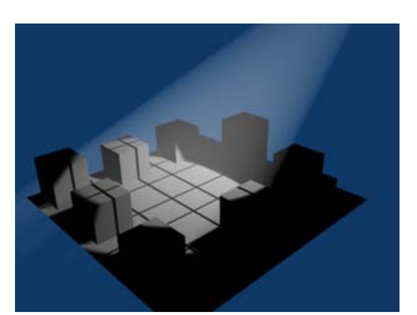


Figure 6–18 L'ombre « bitmap » est projetée sur la scène.

ASTUCE Lumière volumétrique

Par souci de simplicité, nous n'avons abordé que la technique du *raytracing* pour la production d'ombres. Mais l'usage du *Shadow Buffering* (en activant le bouton *Buf. Shadow* disponible pour les spots dans le panneau *Shadow and Spot*) permet un effet intéressant : matérialiser le cône de lumière du spot, sous forme de halo. Cet effet est intéressant pour simuler la lumière s'échappant des combles d'un grenier ou de la frondaison d'une voûte sylvestre. Il faut alors activer le bouton *Halo* et déterminer la fréquence d'échantillonnage de celui-ci grâce au bouton numérique *Halo Step*. En plaçant ensuite des obstacles sur la course du ou des spots émetteurs de halo, vous devriez obtenir de jolis effets de lumière cascadant du ciel.

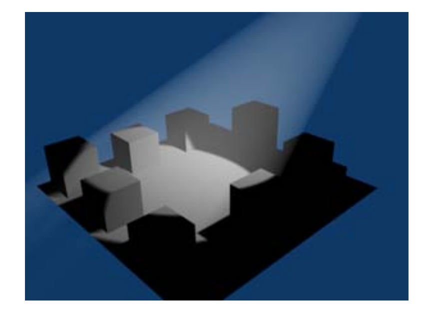


Figure 6–16 L'option Halo en action

Le soleil (Sun)

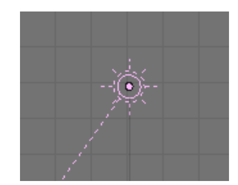


Figure 6–19
L'objet Sun dans les vues 3D

Ce type de lampe n'est défini que par son orientation, et l'intensité lumineuse de ses rayons est constante en fonction de la distance. Vous pouvez donc placer un objet *Sun* rigoureusement n'importe où dans votre scène (même sous le sol !), celle-ci sera éclairée de la même façon. Elle est bien sûr prévue pour simuler le soleil, mais également toute source de lumière située à une distance infinie. Ce type de lampe est idéal pour les scènes d'extérieur simulant un temps très ensoleillé.

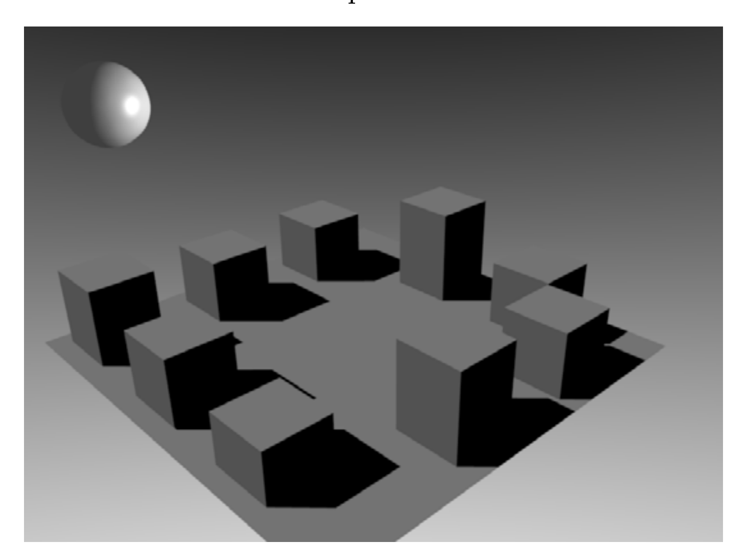


Figure 6–20
Peu importe la position de la lampe de type Sun : seule la direction de ses rayons importe à l'éclairage de vos scènes.

L'hémi (Hemi)

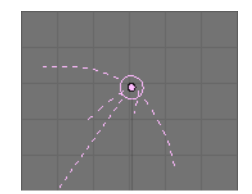


Figure 6–21
L'objet Hemi dans les vues 3D

Ce type de lampe est très similaire au *Sun* dans le sens où sa position n'influe pas sur l'éclairage de la scène ; mais au lieu de projeter des rayons parallèles les uns aux autres depuis une origine « infiniment distante », les rayons sont tirés selon une distribution hémisphérique. *Hemi* est idéale pour l'obtention d'un éclairage très diffus, parfaitement adapté à l'illumination des scènes d'extérieur par temps couvert ou nuageux. Toutefois, c'est le seul type de lampe qui soit totalement incapable de projeter des ombres, donc pour un plus grand réalisme, il devra être utilisé conjointement à une ou plusieurs autres lampes.

> 3DS MAX **Exclusion d'objets**
>
> Dans 3ds max, vous pouvez exclure certains objets de la liste des objets éclairés par une lampe grâce au bouton *Exclure* de la section *Paramètres généraux.* Dans Blender, la philosophie est légèrement différente, puisque chaque lampe présente un bouton *Layer* qui, s'il est actif, permet d'indiquer qu'elle n'éclaire que les objets présents sur le même calque qu'elle. Il est donc également possible dans Blender d'exclure des objets de l'éclairage d'une lampe, mais au prix d'une organisation rigoureuse et logique des objets de votre scène dans différents calques.

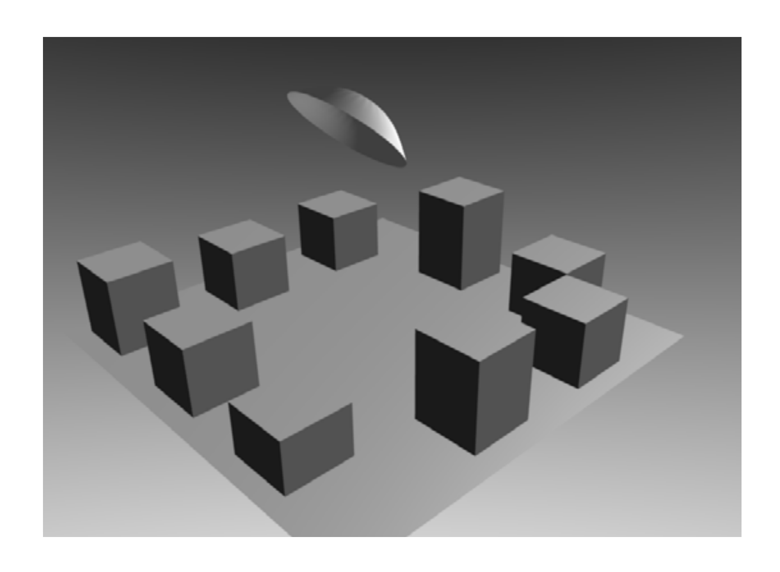


Figure 6–22
L'hémi ne projette pas d'ombre, mais fonctionne comme un soleil hémisphérique plutôt qu'infiniment distant.

Occlusion ambiante par lancer de rayons

Cette méthode d'illumination a pour objet la simulation de l'éclairage d'une scène obtenue par illumination globale, c'est-à-dire une lumière qui remplit la scène et produit des ombres très douces. Le principe en est relativement simple : pour chaque pixel de l'image finalement rendu, le logiciel va lancer une poignée de rayons dans à peu près toutes les directions, et déterminer ainsi la proportion de rayons qui aboutissent jusqu'au « ciel » ou qui terminent leur course contre un objet. Dans le premier cas, le rayon indique que le pixel est éclairé, et dans le second, qu'il est obscurci par un obstacle (la notion d'occlusion vient de ce résultat). Le pixel est alors obscurci ou éclairé proportionnellement aux indications des rayons, produisant des ombres plus ou moins douces.

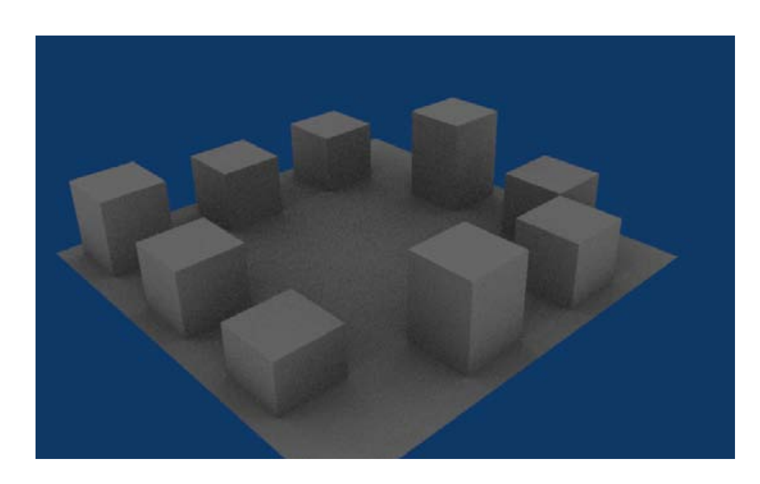


Figure 6–23
Éclairage d'une scène par la méthode de l'occlusion ambiante seule

3DS MAX Traceur de lumière

Blender utilise pour sa part la technique de l'occlusion ambiante, en tant qu'option *World*, pour parvenir à des résultats similaires à l'usage d'un dôme de lumière et du traceur de lumière dans 3ds max. Il s'agit donc également de simuler une illumination globale, et cette méthode n'est pas non plus physiquement précise.

Ce type d'éclairage est idéal pour des scènes d'extérieur, par temps couvert ou plafond nuageux particulièrement bas. Il peut toutefois être couplé à l'usage d'une ou plusieurs lampes conventionnelles pour apporter à l'éclairage de la scène une dimension supplémentaire. Par exemple, l'image qui suit présente la même scène que précédemment, mais avec l'ajout d'une simple lampe, parfaite pour simuler un extérieur ensoleillé !

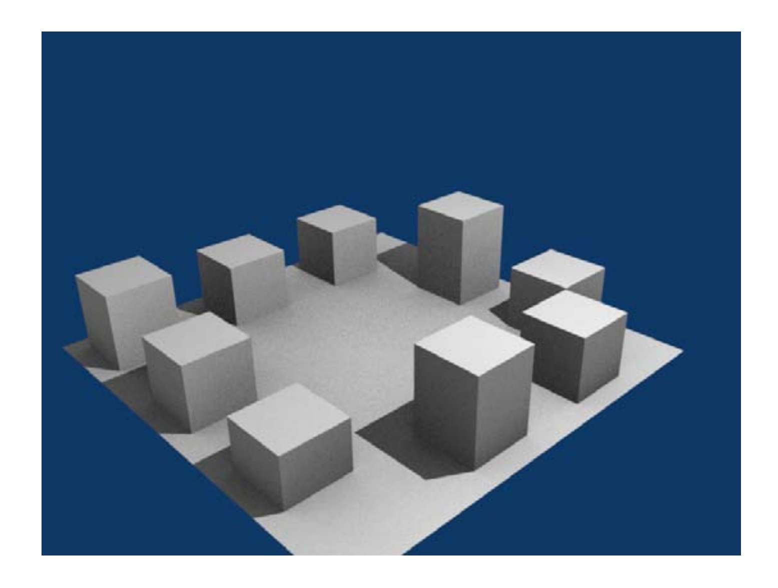


Figure 6–24
Éclairage d'une scène par occlusion ambiante et une lampe conventionnelle

Distribution des rayons

Bien sûr, le nombre de rayons lancés va être crucial pour la qualité ou la densité des ombres obtenues, mais en contrepartie, plus il sera élevé, plus les temps de calcul seront longs. Un menu déroulant permet toutefois de choisir la méthode de distribution la plus appropriée à votre scène.

- *Constant QMC* : il s'agit de la méthode par défaut, les rayons étant émis uniformément afin d'échantillonner l'environnement. Bien qu'étant la méthode la plus longue, elle est celle qui produit les ombres de la meilleure qualité. L'échantillonnage est en effet le plus progressif.
- *Adaptive QMC* : cette méthode est particulièrement adaptée aux images présentant de forts contrastes lumineux.
  - *Threshold* : ce paramètre permet de définir la sensibilité de détection des zones éclairées et ombrées et, lorsque ce seuil est franchi, d'espacer l'échantillonnage. Potentiellement, cette méthode permet donc de lancer moins de rayons et, par conséquent, de gagner en temps de calcul.
  - *Adapt Vec* : lors d'une animation, l'occlusion ambiante peut très significativement pénaliser les temps de rendu. Qui plus est, l'usage du *Vector Blur* rend floues les surfaces en mouvement rapide. Logique-

L'occlusion ambiante et le lancer de rayons

Cette méthode d'illumination relève du domaine du *raytracing*, puisque pour chaque pixel de l'image finale, un certain nombre de rayons supplémentaires seront lancés pour déterminer son exposition lumineuse. Par conséquent, le bouton *Ray* du panneau *Render* (*Render buttons* du menu *Scene*, touche *[F10]*) doit impérativement être actif.

ment, il n'est pas très utile de dépenser beaucoup d'échantillons sur ces zones-ci. Plus la valeur de ce paramètre sera élevée (proche de `1.000`), plus l'*Adaptive QMC* aura tendance à espacer son échantillonnage sur les surfaces en mouvement rapide, au profit des surfaces plus statiques.

- *Constant Jittered* : il s'agit de la plus ancienne méthode d'échantillonnage offerte par Blender pour la détermination de l'occlusion ambiante, à délaisser au profit de *Constant QMC* qui donne de meilleurs résultats.
  – *Bias* : cette méthode d'occlusion ambiante peut faire apparaître les facettes des objets, même lissés. Le problème n'est pas lié à la fonction *Set Smooth* (panneau *Link and Materials* du menu *Editing*, touche *[F9]*) mais bien à la méthode d'occlusion ambiante. Pour diminuer ce phénomène, il vous faudra agir sur ce curseur, des valeurs comprises entre `0.05` et `0.1` donnant généralement les résultats souhaités.

Réglages de base

La mise en place d'une solution d'occlusion ambiante pour l'éclairage se fait dans l'onglet *Amb Occ* des *World buttons* du menu *Shading* (touche *[F5]*). En appuyant sur le bouton *Ambient Occlusion*, de nouveaux réglages font leur apparition.

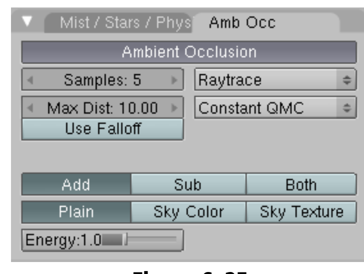
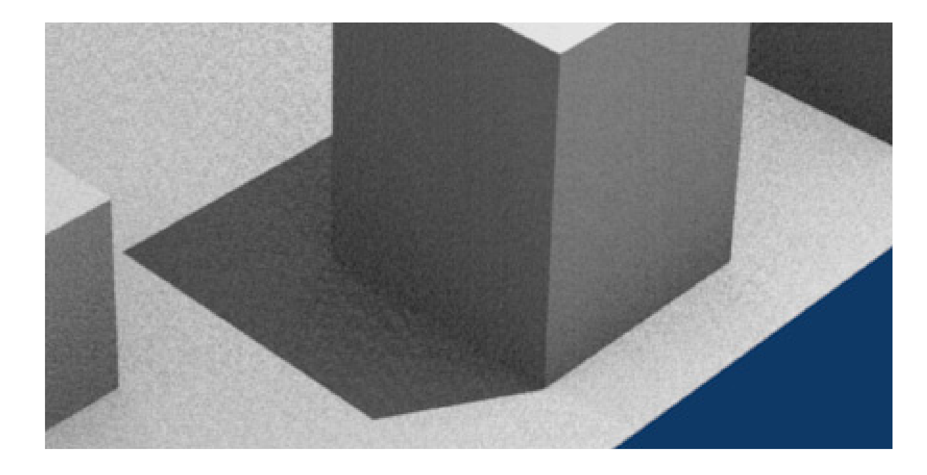


Figure 6–25
Les paramètres d'occlusion ambiante

Pour un usage basique, les deux paramètres les plus importants sont les boutons numériques *Samples* et *Energy*. Le premier définit le nombre de rayons qui sont lancés depuis chaque pixel de l'image, afin de connaître son exposition à la lumière ambiante. Plus *Samples* sera élevé, plus les ombres seront lisses mais le temps de calcul long. Plus il sera faible, plus les ombres seront bruitées mais le calcul rapide. L'image qui suit propose l'agrandissement d'une portion d'image rendue avec cette méthode d'illumination et une valeur de *Samples* très faible : le rendu est manifestement granuleux, comme si l'image était bruitée.


Figure 6–26
Influence du paramètre Samples sur la qualité des ombres : de faibles valeurs induisent beaucoup de bruit !

BON À SAVOIR L'occlusion ambiante dans les grandes scènes

Le paramètre *Max Dist* détermine la distance qu'un rayon a le droit de parcourir dans sa quête d'un obstacle. S'il n'en rencontre pas avant d'avoir franchi celle-ci, le point correspondant est considéré comme recevant de la lumière.
Plus cette valeur est grande, plus l'espace à analyser pour déterminer la présence d'obstacles au rayon sera important. En conséquence, maintenir des valeurs de *Max Dist* aussi petites que possible permet d'optimiser les temps de rendu.

Pour sa part, le paramètre *Energy* présente moins de spécificités. Il permet tout simplement de doser l'intensité lumineuse de l'illumination par occlusion ambiante. Lorsque vous utiliserez celle-ci seule, vous souhaiterez sans doute augmenter *Energy* à des valeurs voisines de `2` ou `2.5` ; au contraire, en utilisant l'occlusion ambiante conjointement aux méthodes traditionnelles d'éclairage, la luminosité de vos scènes sera peut-être trop élevée, auquel cas vous abaisserez sans doute graduellement *Energy* de façon à trouver le juste équilibre lumineux.

Méthodes d'illumination

Grâce à l'occlusion ambiante, il vous est possible de placer l'emphase sur les zones éclairées ou au contraire sur les zones sombres, grâce aux boutons *Add* et *Sub*. Grâce à l'option *Add*, seuls les rayons conduisant à éclairer un pixel donné sont pris en compte, ce qui a pour effet d'éclaircir la scène. Réciproquement, avec l'options *Sub*, seuls les rayons indiquant l'occlusion de la lumière par un obstacle sont pris en compte, ce qui a pour effet d'assombrir la scène.

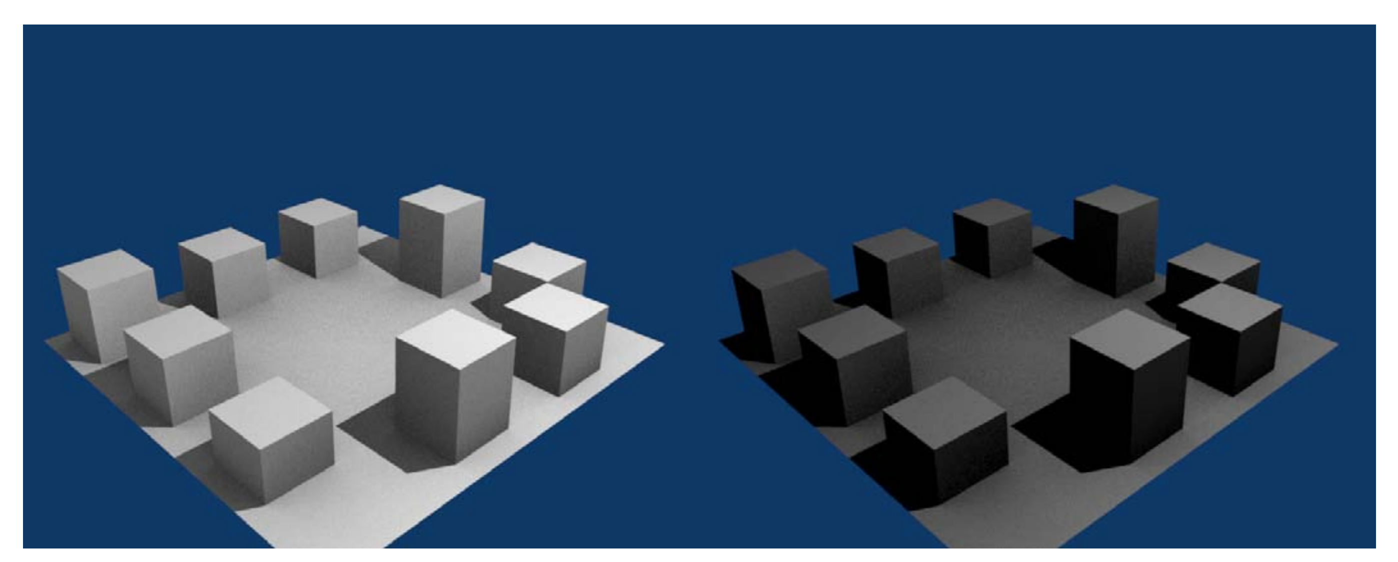


Figure 6–27 Les méthodes Add et Sub mettent respectivement l'emphase sur la lumière ou les ombres.

ASTUCE Atténuation de l'occlusion ambiante

En mode *Plain* d'occlusion ambiante, il est possible d'activer le bouton *Use Falloff*, permettant d'atténuer les ombres en fonction de la distance qui sépare le point émetteur du rayon de la surface à l'origine de cette ombre. Le taux d'atténuation est contrôlé par le paramètre *Strength*. Plus sa valeur est élevée, plus les ombres semblent être raccourcies.

Une troisième option *Both* permet de préserver l'équilibre lumineux d'origine, en combinant les deux effets à la fois.

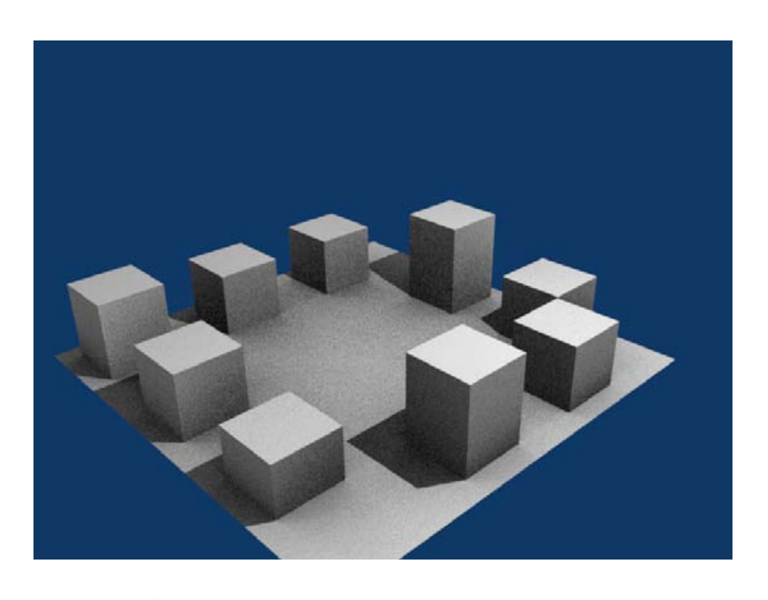


Figure 6–28
La méthode Both offre
une palette d'illumination plus profonde.

L'option Sky Texture

L'occlusion ambiante, telle que présentée jusqu'à présent, offre déjà des résultats satisfaisants, mais des possibilités encore plus intéressantes vous attendent. En particulier, en activant l'option *Sky Texture*, le moteur de rendu ne se contente pas de rechercher si un rayon atteint le ciel ou s'il rencontre un obstacle : s'il parvient jusqu'au ciel, il enregistre sa couleur à l'endroit « d'impact » et teinte le pixel de l'image rendu avec cette couleur. Par exemple, si vous utilisez comme ciel à votre scène un magnifique coucher de soleil, grâce à cette option d'occlusion ambiante, votre scène entière sera baignée d'une chaleureuse couleur orangée.

L'option Sky Color

Cette option fonctionne selon le même principe que *Sky Texture*, à ceci près que la lumière sera teintée par la couleur d'horizon (*HoR*, *HoG*, *HoB*) définies dans le panneau *World* des *World buttons* du menu *Shading* (touche *[F5]*). Cette option est surtout utile pour créer une ambiance lumineuse dans une scène où il n'y a pas ou peu d'objets réfléchissants susceptibles de refléter le ciel.

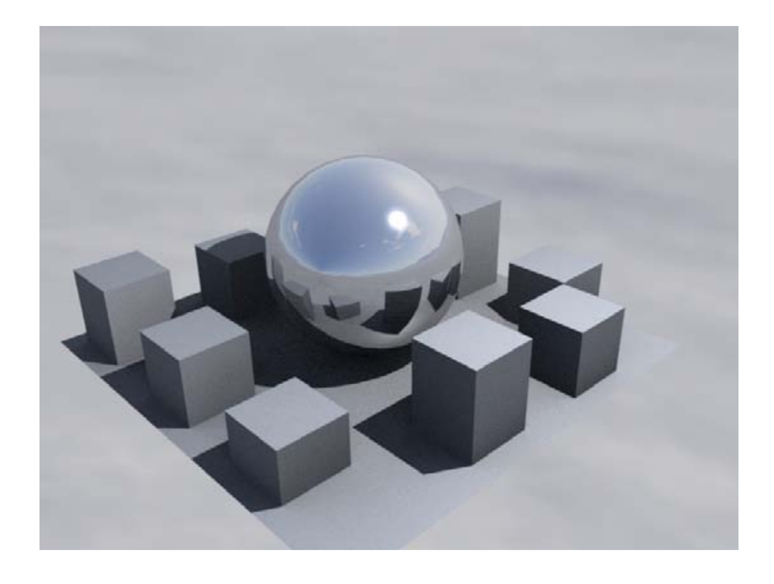


Figure 6–29
Prise en compte de la texture du ciel
pour teinter légèrement les objets de la scène

Illumination HDR avec Blender

Vous pouvez bien sûr tirer parti de l'option *Sky Texture* avec n'importe quelle image en arrière-plan, mais les meilleurs résultats seront obtenus avec des images HDR utilisées en tant que cartes angulaires (*angular maps*). Les cartes angulaires sont des images qui présentent sur 360° tout l'environnement d'une scène. Elles sont notamment très utiles pour donner à vos objets quelque chose à refléter, mais utilisées conjointement avec l'occlusion ambiante, elles permettent un éclairage considérablement plus réaliste de vos scènes grâce aux intensités lumineuses stockées en même temps que les couleurs des pixels.

ASTUCE **Où trouver des cartes angulaires ?**

Sur l'Internet, en faisant une simple recherche sur les mots-clés *light probes angular map*, vous devriez en particulier tomber sur le site de référence :

- http://www.debevec.org/Probes/

Les cartes angulaires présentées ici, notamment au format HDR, sont d'une très grande qualité, mais également parmi les premières diffusées et incontestablement les plus utilisées dans le monde de la 3D amateur ! Certains artistes 3D sont d'ailleurs capables de reconnaître la *light probe* utilisée en examinant simplement l'ambiance lumineuse d'une image rendue avec l'une d'elles. Vous trouverez d'autres *light probes* de qualité variable aux URI suivants, des problèmes de droits évidents ne nous permettant pas de les diffuser sur le DVD-Rom d'accompagnement de cet ouvrage :

- http://www.hdrimaps.com/downloads.html
- http://www.unparent.com/images_hdr/unparentProbes.zip
- http://hdri.3dweave.com/library/
- http://www.deviantart.com/deviation/9597501/
- http://www.deviantart.com/deviation/10036562/
- http://www.deviantart.com/deviation/10152791/

La mise en place d'une carte angulaire n'est pas complexe mais répond à une démarche précise, dans les *World buttons* du menu *Shading* (touche *[F5]*). Tout d'abord, rendez-vous dans les *Texture buttons* (touche *[F6]*), et dans le panneau *Preview*, choisissez *World* pour signifier à Blender que la texture qui sera ajoutée ne le sera pas à l'objet actif, mais au ciel en arrière-plan de votre scène. Dans le panneau *Texture*, cliquez sur le bouton *Add New* ; renommez si vous le souhaitez votre texture, puis allez dans le menu déroulant *Texture Type* et choisissez *Image*. De nouveaux panneaux apparaissent, mais nous ne nous intéresserons qu'au panneau *Image*. En cliquant sur le bouton *Load Image*, vous appelez le navigateur de fichiers. Sélectionnez la carte angulaire au format HDR de votre choix (dans tous les cas, un fichier précédé d'un petit carré bleu indiquant qu'il est utilisable ici) et validez votre choix.



Figure 6–30 Ajout de la carte angulaire comme texture à l'environnement World

Le plus dur est fait ; dans le panneau *Preview*, activez le bouton *Real* pour faire correspondre l'image à la ligne d'horizon (le plan de coordonnée z = 0) de la scène. Dans l'onglet *Texture and Input*, le premier canal texture doit être occupé par l'image HDR précédemment chargée, mais il vous reste à activer le bouton *AngMap* ; enfin, dans l'onglet *Map To*, activez l'option *Hori* pour que la texture puisse affecter la couleur de l'horizon, et choisissez le mode de fondu *Mix* entre la couleur d'arrière-plan et la texture (la couleur d'arrière-plan ne sera perceptible dans la scène que si le bouton *Blend* est actif dans le panneau *Preview* ; ne l'activez donc que si vous savez ce que vous faites, car vous allez fausser les informations données par la carte angulaire).

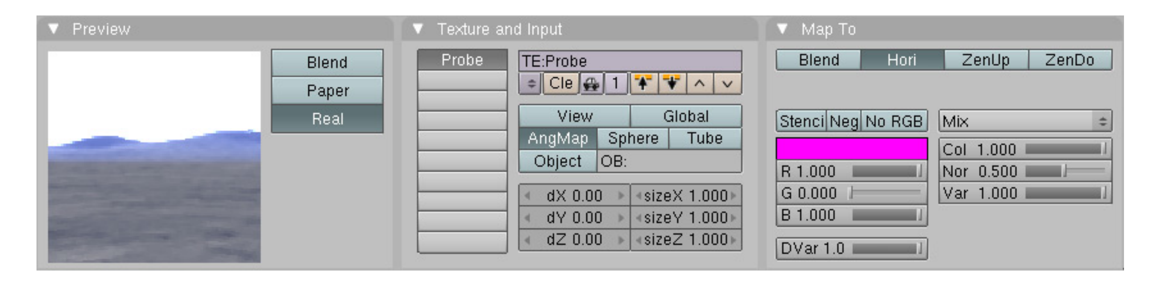


Figure 6–31 Les réglages de la carte angulaire dans les World buttons

Enfin, dans l'onglet *Amb Occ*, il ne vous reste plus qu'à activer l'option *Sky Texture*, de préférence avec un niveau élevé de *Samples* et en mode *Add*. Rien ne vous empêche toutefois d'expérimenter d'autres combinaisons de paramètres, en particulier les distributions *Adaptive QMC* et *Constant QMC* à la place du classique *Constant Jittered*.

L'avantage de l'illumination HDR est qu'elle se suffit à elle-même pour éclairer une scène. Là où l'occlusion ambiante produit des ombres en fonction des géométries environnantes, de véritables ombres peuvent être générées grâce aux images HDR. Toutefois, cette technique d'illumination manque cruellement de raffinement, telle qu'elle est à ce jour intégrée à Blender : elle repose sur la force brute, tendant à produire des images très bruitées (le nombre d'échantillons *Samples* est limité à 32, ce qui est insuffisant pour ce type d'illumination). De plus, certaines zones

ASTUCE Qtpfsgui, pour la manipulation des fichiers HDR

Les logiciels libres, gratuits et multi-plates-formes pour la manipulation des fichiers HDR sont rares. Qtpfsgui est fonctionnel, permettant de fabriquer vos propres images HDR, de les visualiser, de les manipuler (*Tone Mapping*, opération qui consiste à ramener les niveaux de luminosité dans le spectre affichable sur les écrans) ou de les sauvegarder sous différents formats LDR (JPEG, PNG, etc.).
Disponible aussi bien pour Linux que pour Mac OS X et Windows, vous le retrouverez sur le DVD-Rom ainsi qu'à l'adresse suivante :
- http://qtpfsgui.sourceforge.net/.

lumineuses peuvent être largement surexposées, et des problèmes de crénelage se révéler insolubles en raison des très forts contrastes lumineux.

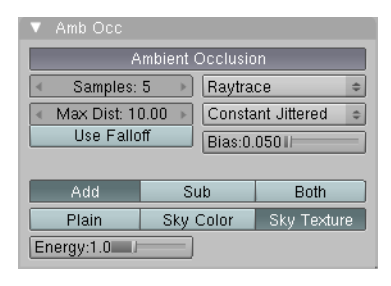


Figure 6–32
Les réglages de l'occlusion ambiante pour tenir compte de la carte angulaire

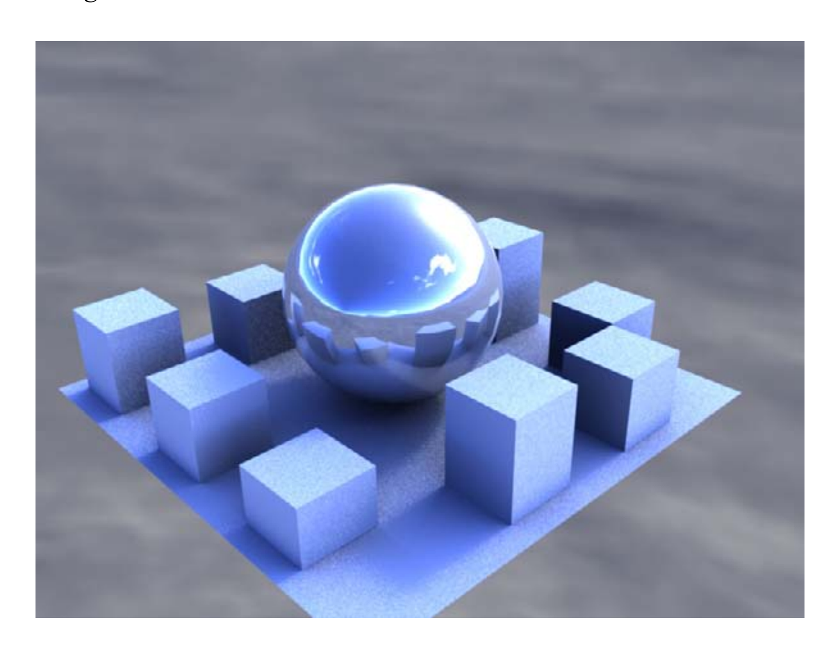


Figure 6–33
Exemple d'illumination HDR : les ombres sont directement issues des intensités lumineuses enregistrées dans l'image HDR ; aucune lampe classique n'a été utilisée dans ce rendu, pas même pour les ombres portées sur le sol.

Occlusion ambiante approximative

Cette méthode d'occlusion ambiante a été mise au point spécialement pour la simulation de l'illumination globale lors des animations ; elle ne produit pas de grains et est relativement rapide à calculer mais, en revanche, elle n'offre pas une illumination exacte et produit parfois des artéfacts indésirables.

Le principe ne repose pas sur le lancer de rayons, mais sur une toute autre technique. Résumée à l'extrême, elle est la suivante : à chaque sommet de la scène est positionné un disque (dont la taille dépend des surfaces des facettes dont le sommet est à la frontière) qui émet de la lumière à partir de sa face externe et de l'ombre à partir de sa face interne, proportionnellement à sa surface. On détermine à quel point un sommet est obscurci en prenant en compte la quantité de lumière et d'ombre émise par tous les disque voisins de celui-ci et on ombre le sommet proportionnellement.

S'il est possible d'obtenir des surfaces joliment ombrées par cette technique, elle crée l'illusion de l'occlusion ambiante, et non pas l'illumination globale en elle-même. C'est pour cela qu'elle est appelée « méthode approximative d'occlusion ambiante ».

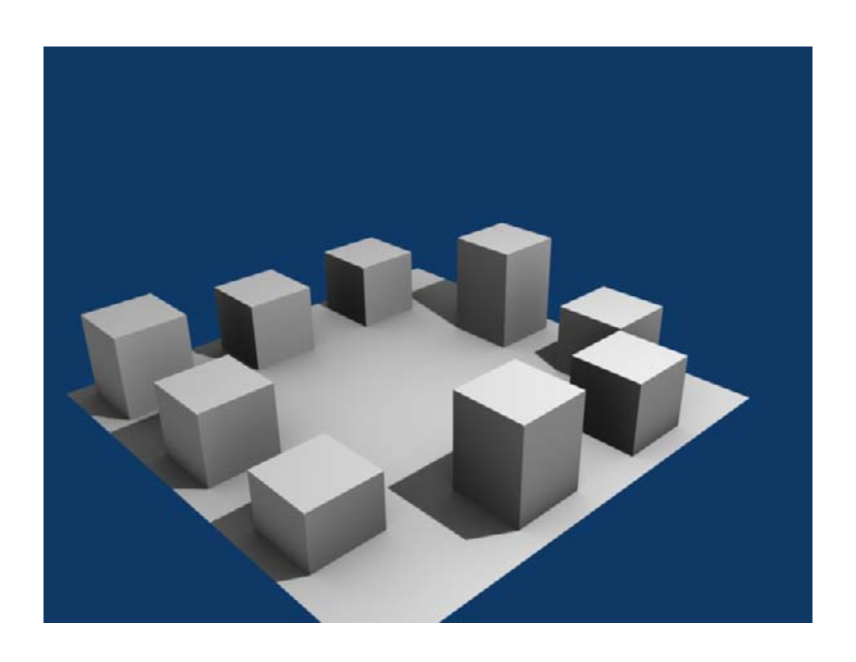


Figure 6–34
La méthode approximative d'occlusion ambiante est rapide à calculer et a l'avantage de ne pas être bruitée, ce qui la rend idéale pour les animations.

Réglages de base

Dans l'onglet *Amb Occ*, choisissez *Approximate* (menu déroulant *Gather Method*) comme méthode d'occlusion ambiante.

- *Passes* : certains sommets peuvent se retrouver beaucoup trop assombris (problème de surocclusion) par la géométrie environnante. Il est possible de réduire ce phénomène en évaluant au préalable l'occlusion attendue, en un certain nombre de passes successives.
- *Error* : définit la tolérance aux erreurs de calcul ; de faibles valeurs produisent des résultats de meilleure qualité, mais au sacrifice de la rapidité de calcul.
- *Correction* : ce paramètre permet d'atténuer la surocclusion de certaines surfaces en rehaussant artificiellement le niveau de luminosité des zones ombrées. Cela a pour principal effet de diminuer le contraste de l'occlusion ambiante approximative.
- *Pixel Cache* : cette option permet de réutiliser les résultats d'occlusion ambiante obtenus sur un sommet pour interpoler l'illumination des sommets voisins. L'occlusion devient encore plus approximative, mais elle est comparativement encore plus rapide à calculer.

Les autres paramètres ne diffèrent guère de l'occlusion ambiante par lancer de rayons, en particulier *Energy*, *Use Falloff* (et *Strength*) et les méthodes d'illumination (*Add*, *Sub*, *Both*). En revanche, seules les options *Plain* et *Sky Color* sont disponibles.

Limitations connues de l'Approximate Ambient Occlusion

Les problèmes de surocclusion apparaissent le plus fréquemment lorsque deux facettes, placées l'une derrière l'autre, pointent dans la même direction (typiquement : lorsque des objets très fins sont empilés les uns derrière les autres).

Les *Strands* (ou brins, utilisés pour la génération d'herbes ou de cheveux grâce aux particules) ne peuvent pas occlure les surfaces environnantes. De même, ils ne sont pas directement occultés, mais reçoivent le niveau d'ombrage de l'objet parent à l'endroit considéré. En effet, l'occlusion de plusieurs milliers de brins peut prendre un temps considérable, quelle que soit la méthode d'occlusion ambiante choisie (approximative ou par lancer de rayons).

Radiosité

3DS MAX La radiosité

La radiosité de Blender est assez proche de celle de 3ds max en ce sens que les principes sont assez proches (subdivision des surfaces en facettes triangulaires, sauvegarde des résultats de radiosité dans la géométrie des objets, etc.) même si les techniques diffèrent largement. Pour l'utiliser, veillez à ce que le bouton *Radio* (panneau *Links and Pipeline*) de chaque objet soit actif, et que l'option *Radio* soit également active dans le panneau *Render* des *Render buttons*, dans le menu *Scene*, touche *[F10]*.

LE SAVIEZ-VOUS ? Autres méthodes d'illumination globale

La radiosité est une méthode d'illumination globale, parmi les plus anciennes, popularisée au début des années 1990. Il existe toutefois des méthodes plus modernes, à base de lancer de photons ou d'algorithme de Monte-Carlo ; celles-ci feront peut-être un jour, à leur tour, leur apparition dans Blender, mais certains moteurs de rendu externes, comme YafRay, par exemple, les supportent déjà.

Dans la réalité, lorsqu'un rayon de lumière atteint la surface d'un objet, il est reflété conformément à la longueur d'onde du matériau (sa couleur) ; le rayon perd alors une partie de son énergie, mais rebondit contre l'objet (en se teintant légèrement de la couleur dudit objet) et va rencontrer un second objet, puis un troisième, et ainsi de suite. À chaque rebond, le rayon lumineux perd autant d'énergie qu'il lui en a fallu pour éclairer l'objet heurté, prend un peu de la couleur de l'objet rencontré, et rebondit indéfiniment d'un objet à l'autre jusqu'à ce que son énergie devienne nulle.

Contrairement à ce que nous avons vu jusqu'à présent, le rayon lumineux ne termine donc pas sa course sur la surface du premier objet rencontré, mais par rebonds successifs, il va avoir tendance à « remplir » (même de façon infinitésimale) la totalité de la scène. Le résultat en est un éclairage très doux et très nuancé de la scène : les ombres ne sont pas forcément profondes, et les couleurs des objets s'influencent subtilement les unes les autres. Par exemple, imaginons une sphère rouge posée sur le sol d'une pièce d'un blanc immaculée ; sur l'un des murs, une source de lumière dont les rayons viennent frapper la sphère rouge. Par rebond, les rayons (légèrement teintés de rouge) vont venir frapper le sol d'un blanc qui ne sera plus immaculé, mais, localement, légèrement rosé.

Cette méthode d'éclairage est particulièrement appréciée par les cabinets d'architectes, car elle met parfaitement bien en valeur les volumes et la lumière d'un appartement, par exemple. Elle demande toutefois des temps de calcul plus élevés, et nécessite une compréhension du mécanisme interne à Blender pour en tirer un parti satisfaisant.

Principes de base

Tout d'abord, il faut savoir que dans Blender, le calcul d'une solution de radiosité est purement artificiel et fait l'objet d'un *pre-processing*. En fonction des objets émetteurs de lumière de la scène, la luminosité propre de chaque objet va être calculée et « peinte » sur les sommets de cet objet (méthode du *vertex lighting*), et interprétée comme un apport de luminosité au moment du rendu. Il s'agit donc bien d'un processus clairement détaché du rendu lui-même, mais qui souffre des limitations propres au *vertex painting* classique de Blender : pour bénéficier d'une illumination par radiosité bien continue et progressive, votre objet doit être suffisamment subdivisé.

Ensuite, dans le cadre d'une solution de radiosité, vous n'avez pas besoin de lampe. Il suffit d'un objet dont le paramètre *Emit* (panneau *Shaders* des *Material buttons*) est supérieur à zéro. Bien sûr, plus ce paramètre sera

élevé, et plus il émettra de l'énergie qui sera prise en compte dans le calcul de la solution de radiosité.

Enfin, notez que le moteur de calcul de radiosité ne tient compte que de la couleur propre de *Material* des objets (c'est-à-dire la couleur telle que définie par les curseur *R*, *G* et *B* du panneau *Material*, dans les *Material buttons* du menu *Shading*, touche *[F5]*), et non pas celle des textures qui lui sont appliquées. Pour que la solution de radiosité de la scène soit cohérente avec les textures des objets la peuplant, il vous faudra donc définir la couleur *R*, *G*, *B* de chaque matériau de sorte à ce qu'elle soit la plus proche possible de la couleur moyenne de la texture.

Bien sûr, comme toute fonctionnalité optionnelle de Blender, si vous souhaitez l'activer, il vous faut le faire en cochant le bouton *Radio*, dans le panneau *Render* des *Render buttons* du menu *Scene* (touche *[F10]*).



Figure 6–35
À activer : le bouton Radio dans le panneau Render

LE SAVIEZ VOUS ? **La radiosité précalculée**

Nous ne détaillerons pas dans cet ouvrage l'usage du panneau *Radio Tool* des *Radiosity buttons* ; un aparté quelques pages plus loin vous en communiquera les bases. Cette méthode offre un contrôle plus fin de la solution de radiosité, avec les différences suivantes :

- Elle fonctionne aussi bien avec des maillages peu ou pas subdivisés, car elle remplacera tous les objets de la scène par un objet global sur lequel sera « peinte » la solution de radiosité, avec une densité de maillage « suffisante » pour héberger la solution.
- Les objets étant tous fondus en un seul, il est impossible de les animer. En particulier, déplacer a posteriori l'émetteur de lumière ne modifiera pas la solution de radiosité, et déplacer un objet au travers de la scène n'influera pas non plus sur la solution existante.
- Les textures éventuelles sont supprimées de l'objet global. Il vous faudra donc soit les réattribuer à chaque groupe de points de contrôle du maillage global, en faisant usage des indices matériaux, soit séparer les objets individuels d'origine de l'objet global.

Quel intérêt, en ce cas, à utiliser cette méthode si contraignante ? La solution de radiosité est calculée une bonne fois pour toutes, le résultat étant stocké dans la couleur des sommets des objets correspondants (que vous pouvez séparer de l'objet global et texturer a posteriori). Utilisée judicieusement, cette méthode raccourcira donc considérablement les temps de rendu de vos scènes animées.

Patches, éléments et subdivision automatique

Les patches sont des polygones capables d'émettre de l'énergie, tandis que les éléments sont des polygones aptes à en recevoir. Les maillages qui ont une émittance (paramètre *Emit* non nul) sont automatiquement transformés en patches, tous les autres maillages étant transformés en éléments. Les patches émettent de l'énergie ; un élément qui reçoit

celle-ci va donc en absorber une partie pour illuminer la surface de l'objet correspondant. Puis, il se transforme en patches, pour pouvoir à son tour émettre la part d'énergie qu'il n'aura pas absorbé lors de l'illumination de la surface, et ainsi de suite, tous les polygones devenant à la fois patches émetteurs et éléments récepteurs. Le moteur détermine seul les zones des maillages où les échanges d'énergie sont nuancés. Il subdivisera donc localement les patches et éléments de sorte que la densité des maillages puisse restituer au mieux la richesse de l'illumination. Dans le cadre de la radiosité précalculée, il est possible de paramétrer dans le panneau *Radiosity tool* les tailles minimale et maximale tant des patches que des éléments, le moteur se chargeant de subdiviser les maillages dans les limites ainsi définies.

Rendu de radiosité

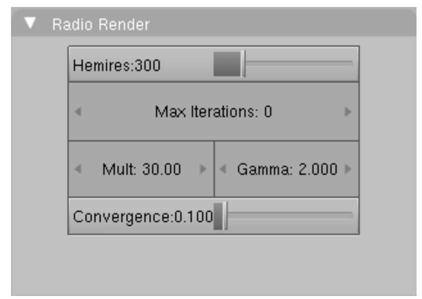


Figure 6–36
Le panneau Radio Render

ASTUCE Ajuster la solution de radiosité

Lorsque vous avez une solution de radiosité convenable, vous n'êtes pas nécessairement obligé d'affiner l'illumination de votre scène en modifiant la (ou les) valeur(s) *Emit* de vos objets émetteurs de lumière si vous souhaitez forcer ou diminuer l'effet (au risque de casser l'équilibre lumineux de la scène). En effet, le bouton numérique *Mult* vous permet de jouer sur l'intensité lumineuse de la scène en l'augmentant ou en la diminuant un peu. Le bouton numérique *Gamma* vous permet quant à lui de jouer, de la même manière, sur le contraste de la solution.

Tous les réglages se font dans le panneau *Radio Render*, dans les *Radiosity buttons* du menu *Shading* (touche *[F5]*). Ils tiennent en trois paramètres essentiels.

- *Hemires :* il s'agit ni plus ni moins de la qualité et de la finesse de la solution de radiosité. Plus cette valeur est élevée, et plus le temps de calcul de la solution sera long. Démarrer avec une valeur faible, de l'ordre de `50-100`, est un bon moyen de prévisualiser la solution de radiosité finale. Attention, des valeurs trop élevées employées avec des maillages trop finement subdivisés produiront un crénelage rappelant l'effet moiré à la surface de vos objets. Une valeur élevée n'est donc pas forcément synonyme de qualité supérieure.
- *Max Iterations* : la solution de radiosité est déterminée au moyen d'une boucle itérative. Ce paramètre permet de spécifier le nombre maximal d'itérations que devra réaliser le calculateur. Une valeur nulle indique qu'il n'y a pas de maximum : le calculateur affinera son résultat jusqu'à ce que le critère de convergence soit atteint. Il est souvent prudent de fixer ce paramètre à un chiffre moyennement élevé : `100` pour les essais préliminaires, `200-300` pour le rendu final.
- *Convergence* : à n'utiliser que dans le cas où vous ne souhaitez pas spécifier un nombre maximal d'itérations ; ce paramètre vous permet de déterminer un seuil d'énergie restant en dessous duquel il ne sera pas utile de poursuivre le calcul de la solution. Une valeur faible, de l'ordre de `0.1`, est souvent une bonne valeur.

Illumination d'un intérieur

Nous avons maintenant toutes les cartes en main pour illuminer notre première scène grâce à la méthode de la radiosité. Ouvrez le fichier `exercice-`

`ch06.01-depart.blend` situé dans le répertoire `/exercices` du DVD-Rom d'accompagnement. La fenêtre principale est découpée en deux parties : celle de gauche présente la scène en perspective et en mode fil de fer, pour sélectionner facilement les éléments de la scène ; celle de droite montre une vue ombrée de la scène depuis la caméra.

ASTUCE La radiosité précalculée en très bref

Assurez-vous qu'au moins un maillage possède le paramètre *Emit* à une valeur supérieure à `0.000` (des valeurs faibles conviennent généralement assez bien). Sélectionnez tous les objets devant entrer dans la simulation d'une solution de radiosité. Dans le menu *Shading*, touche *[F5]*, dans les *Radiosity buttons*, repérez le panneau *Radio Tool* et appuyez sur le bouton *Collect Meshes*. Un nouveau panneau *Calculation* fait son apparition, appuyez sur le bouton *Go*. Les échanges lumineux sont mis à jour à mesure qu'ils sont évalués. Vous pouvez soit attendre que la valeur *Convergence* ou *Max Iterations* soit atteinte, soit appuyer sur la touche *[Echap]* pour geler la simulation au résultat affiché à l'écran. Dans le panneau *Radio Tool*, cliquez sur *Replace Meshes* si vous ne souhaitez pas conserver les objets à l'origine de la simulation, ou sur *Add Meshes* si vous voulez que la solution soit appliquée à un nouveau maillage (il se superpose alors aux objets d'origine, il convient donc de déplacer les uns ou les autres sur des calques différents pour ne pas avoir de souci au rendu). Enfin, cliquez sur *Free Radio Data* pour retourner dans le mode normal d'édition. Il ne vous reste plus qu'à effectuer le rendu de la scène, touche *[F12]*, tout en notant qu'il ne vous est pas nécessaire d'activer les boutons *Radio* ou *V Col Light*.

Le plan qui fait office de plafonnier (et donc de source de lumière) est normalement présélectionné. Dans le panneau *Shaders* des *Material buttons* du menu *Shading*, changez la valeur *Emit* : passez-la de `0.000` à `0.100`. Appuyez maintenant successivement sur la touche *[F5]* pour faire défiler les boutons du menu *Shading*, jusqu'à afficher les *Radiosity buttons*. Dans le panneau *Radio Render*, changez la valeur *Hemires* à `600` et *Max iterations* à `300`. Dans le panneau *Render* des *Render buttons* du menu *Scene* (touche *[F10]*), activez le bouton *Radio*. Appuyez sur la touche *[F12]* ou sur le bouton *Render* pour lancer le calcul de la solution de radiosité et le rendu de la scène (voir figure 6–37).

L'équilibre lumineux de la scène est forcément correct (le moteur de calcul y aura pourvu à notre place), mais l'intensité lumineuse est trop faible à notre goût, et la scène pas assez contrastée : qu'à cela ne tienne ! Nous pouvons renforcer la luminosité générale en augmentant la valeur *Mult* de `30.00` à `45.00`, et augmenter le contraste en baissant la valeur *Gamma* de `2.000` à `1.750`. La lumière est tout de suite plus vive ! Vous retrouverez le fichier final dans le répertoire `/exercices` du DVD-Rom d'accompagnement sous le nom `exercice-ch06.01-final.blend` (voir figure 6–38).

MÉTHODE Radiosité ou occlusion ambiante, que choisir ?

En règle générale, vous réserverez la radiosité au rendu des scènes d'intérieur, et l'occlusion ambiante à celle des scènes d'extérieur. Idéalement, une subtile combinaison de ces deux techniques, alliée à la mise en place stratégique de quelques lampes classiques, vous aidera à obtenir la meilleure et la plus réaliste illumination de vos scènes.

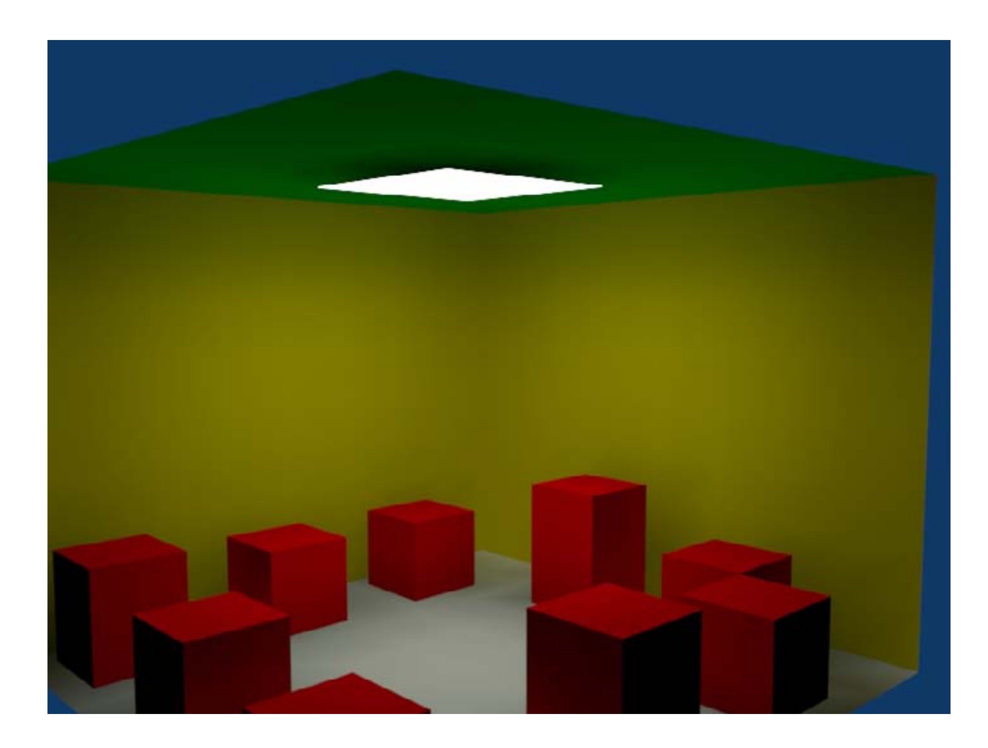


Figure 6–37
Le résultat de notre premier essai de radiosité. Pas mal mais un peu sombre...

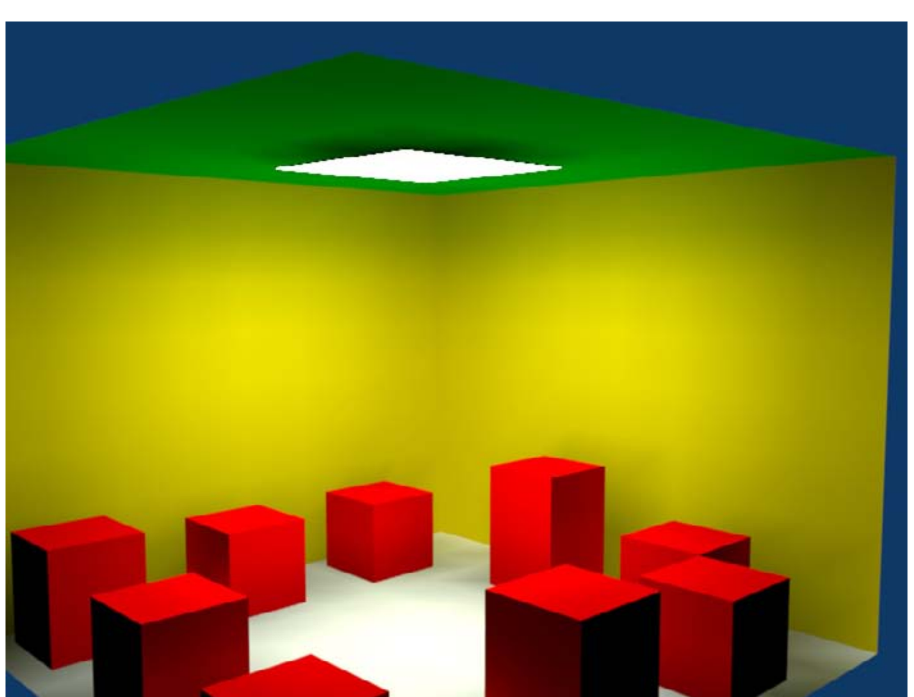


Figure 6–38
Le résultat de la solution de radiosité est tout de suite plus lumineux !



chapitre 7



Age of Steam, © 2004 par Zsolt Stefan : http://deeppixel.uw.hu/gallery.html

Techniques d'animation fondamentales

Ce chapitre aborde les techniques d'animation pour la réalisation de films avec Blender. Les notions présentées ici sont fondamentales.

SOMMAIRE

- Animation le long d'un chemin
- Apprentissage de l'éditeur de courbes IPO
- Formes clés et éditeur d'actions
- Usage des modificateurs
- Sytèmes de particules

MOTS-CLÉS

- Path
- IPO
- Interpolation
- Extrapolation
- Modificateur
- Formes
- Clé
- Courbes
- Éditeur
- Timeline
- Frames
- Particules
- Fourrure, coiffure
- Intelligence artificielle

Blender est une suite complète de modélisation et de rendu, mais aussi d'animation. À la fois puissant et compact, le système permet d'animer rapidement et simplement les scènes les plus simples comme les plus complexes. Qui plus est, la consistance des outils mis en œuvre, très similaires dans l'esprit et la pratique aux outils de modélisation ou d'édition de matériaux, assure à l'utilisateur une maîtrise rapide des techniques encore inconnues.

Appréhender le système d'animation de Blender peut se faire par étapes progressives, et c'est ce que propose ce chapitre, en commençant par expliquer comment imposer à un objet une trajectoire prédéfinie. Vient ensuite la présentation de l'éditeur de courbes IPO, clé de voûte de tout le système d'animation, avec la description de deux approches complémentaires. En préliminaire à la découverte d'un système d'animation plus avancé, au travers de l'éditeur d'actions, vous apprendrez à mettre en place des clés de forme (les formes intermédiaires intervenant dans les animations par *morphing*), puis à les animer. Ensuite, vous découvrirez quelques modificateurs supplémentaires, et réaliserez que ce sont autant des outils d'animation que de modélisation. Enfin, vous découvrirez les utilisations quasi infinies des systèmes de particules de Blender, qui permettent de tout simuler, des flammes à la fumée, en passant par le gazon, la fourrure ou les cheveux, sans oublier des systèmes dotés d'une intelligence artificielle.

3DS MAX Animation avec trajectoire

Dans 3ds max, pour réaliser l'animation d'un objet le long d'un chemin, il faut affecter un contrôleur *Position* de type *Contrainte trajectoire*. Dans Blender, il faut établir une relation parent-enfant entre l'objet à animer et sa trajectoire, grâce à la touche *[P]*, qui appelera le menu *Make Parent*. Il ne vous restera alors plus qu'à choisir *Follow Path*.

Animation le long d'un chemin

Le type d'animation le plus simple consiste à faire se déplacer un objet le long d'un chemin. Nous allons en faire la brève démonstration. Ouvrez le fichier `exercice-ch07.01-depart.blend` présent dans le répertoire `/exercices` du DVD-Rom d'accompagnement de ce livre. La scène représente un simple couloir, éclairé par des néons rudimentaires. Le curseur de Blender se trouve à peu près face à la caméra, au fond du couloir, à mi-hauteur du sol.

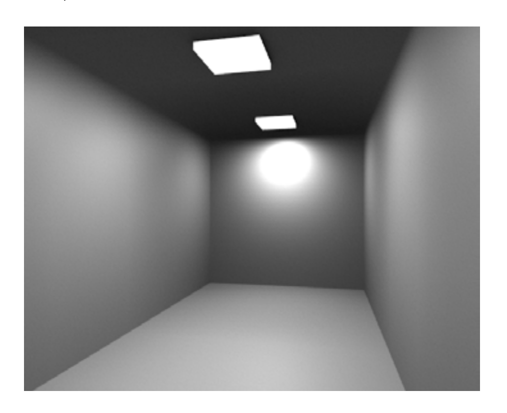


Figure 7–1
La scène de départ

Appuyez sur la touche *[Espace]* pour appeler le menu *Add*, ou passez par le menu déroulant *Add* du menu principal. Choisissez *Add>Curve>Bezier curve*.

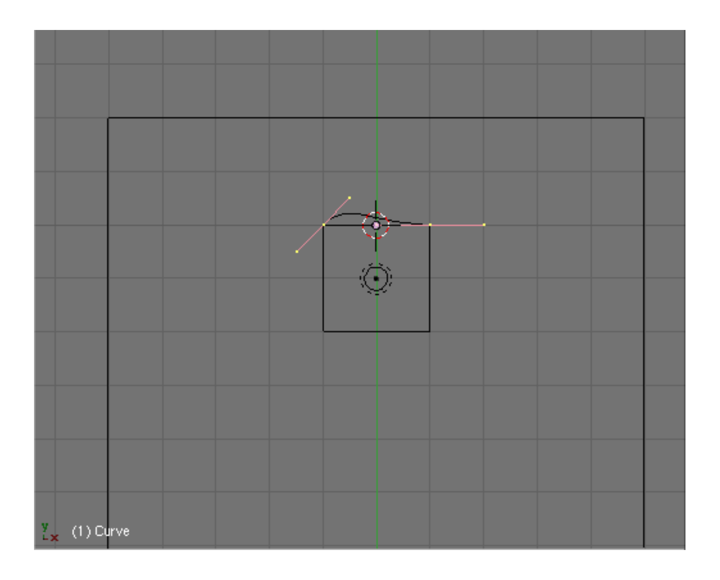


Figure 7–2
L'ajout d'une courbe de Bézier, une entame de chemin

Sélectionnez la poignée la plus à gauche, et en maintenant pressée la touche *[Ctrl]*, cliquez à l'aide du *bouton gauche* de la souris pour placer de nouvelles poignées dans la vue de dessus. À l'aide des touches *[G]* et *[R]* sur les nœuds centraux, réorientez la courbe de façon à ce qu'elle soit plus naturelle et moins saccadée.

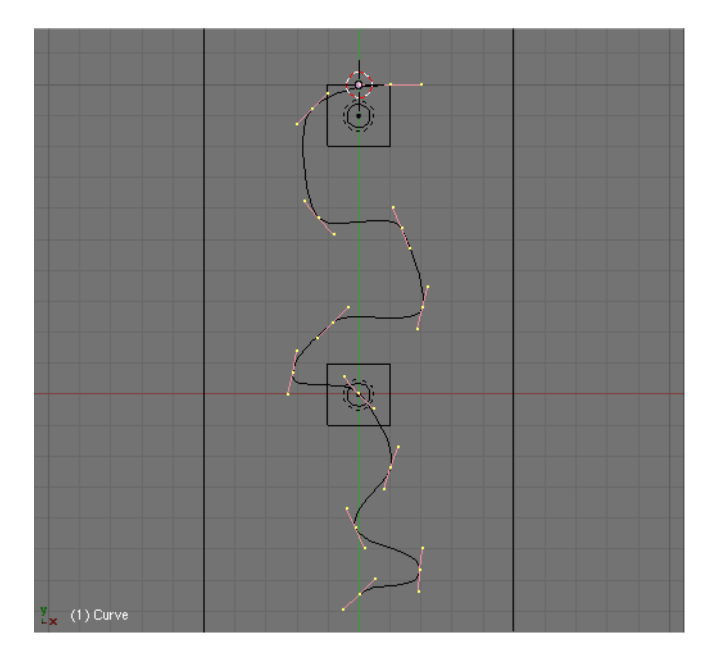


Figure 7–4
Le chemin, tracé et lissé

ASTUCE Un chemin en 3D

Dans le panneau *Curve and Surface* du menu *Editing* (touche *[F9]*), vous trouverez un bouton *3D*. Activez-le : la courbe ne sera désormais plus seulement éditable en deux dimensions, dans le plan, mais en trois dimensions, dans l'espace.

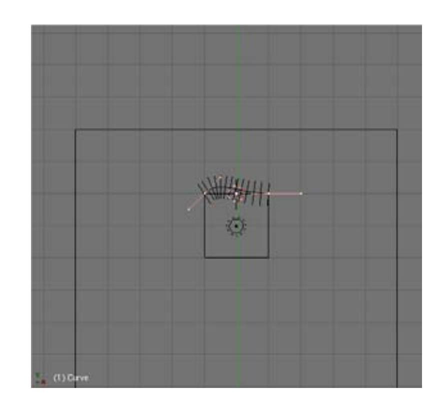


Figure 7–3 En 3D, le chemin change d'allure.

Pour ce faire, placez-vous en vue de face ou de côté, et à l'aide de la touche *[G]*, ajustez l'altitude des nœuds de votre choix.

NOTE IMPORTANTE Où est le début de chemin ?

Lorsque vous utilisez une *Bezier curve* pour spécifier un chemin, vous déroulez la courbe à partir de la fin du chemin, pour remonter à son origine. Cela veut dire que les premières poignées par défaut posées par Blender sont situées à la fin du chemin.

Désélectionnez tous les nœuds (touche *[A]* autant de fois que nécessaire pour que plus aucun n'apparaisse en jaune) puis avec le *bouton gauche* de la souris, sélectionnez le dernier nœud (la partie centrale, pas les poignées) que vous avez créé. Utilisez la combinaison de touches *[Maj]+[S]* et choisissez `Cursor->Selection` pour positionner le curseur à l'endroit de la sélection. Vous pouvez maintenant quitter le mode *Edit* (touche *[Tab]*).

Ajoutez maintenant un simple cube : *Add>Mesh>Cube* et quittez le mode *Edit* (touche *[Tab]*) dans lequel Blender vous a automatiquement placé. Le cube se situe maintenant au début du chemin.

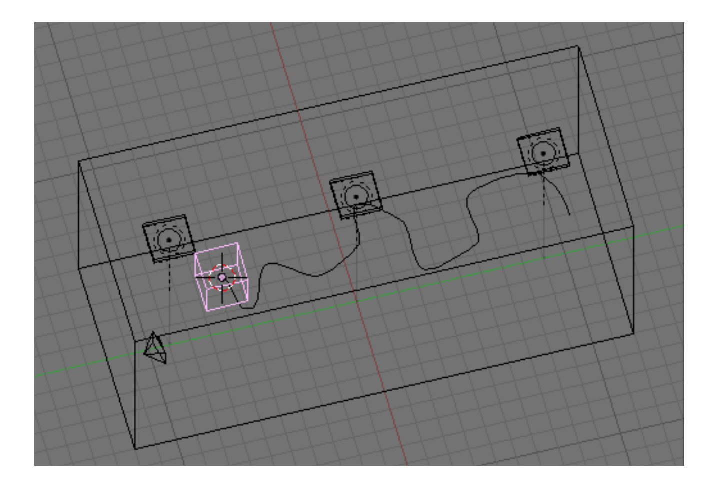


Figure 7–5
Le cube, positionné au début du chemin

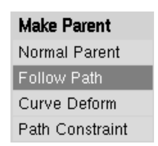


Figure 7–6 Follow Path pour obliger le cube à suivre le chemin

Le cube doit être sélectionné (en rose à l'écran) à l'exclusion de tout autre objet. En maintenant la touche *[Maj]* pressée, utilisez le *bouton droit* de la souris pour ajouter le chemin à la sélection. Utilisez maintenant la combinaison de touches *[Ctrl]+[P]* pour définir le cube comme étant le parent de la courbe. Une fenêtre apparaîtra pour vous demander comment établir le lien. Indiquez à Blender que le cube doit suivre le chemin : `Follow Path`.

Dans le panneau *Curve and Surface*, au moment de la validation de cette option, les boutons *CurvePath* et *CurveFollow* s'activent automatiquement.

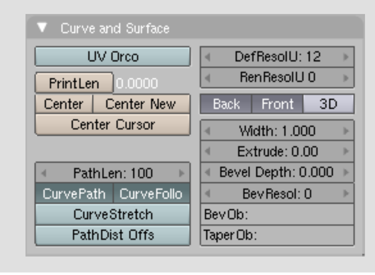


Figure 7–7

Normalement, un segment de droite en pointillés devrait apparaître pour relier le centre du cube à l'origine du chemin. Si vous avez bien suivi les instructions précédentes, le cube a été posé à l'origine du chemin et ce segment en pointillés devrait logiquement être invisible.

ASTUCE **Prévisualisation d'une animation**

Lorsque l'on met en place une animation, il est important de pouvoir la prévisualiser sans effectuer le rendu entier de la vidéo elle-même ! Heureusement, Blender propose plusieurs outils qui permettent des aperçus plus ou moins fidèles de la future animation.

- **Combinaison de touches** *[Alt]+[A]* **:** à utiliser dans une vue 3D. Cette combinaison de touches permet de jouer en temps réel l'animation, dans la vue 3D dans laquelle se trouve le curseur de la souris. À noter que la combinaison de touches *[Ma]+[Alt]+[A]* permet de jouer l'animation dans toutes les vues 3D en même temps.
- **Timeline :** ce type de vue est un enrichissement récent de Blender. La *Timeline* permet de visualiser divers éléments en fonction du temps, de jouer l'animation, de l'interrompre et d'éditer la scène à tout instant. Par exemple, si vous avez spécifié des points clés, chacun apparaîtra comme une barre verticale jaune dans la *Timeline*, la frame courante étant quant à elle symbolisée par une barre verticale verte. L'affichage de la *Timeline* est bien sûr différent pour chaque objet sélectionné. Cet outil est idéal pour visualiser des instants précis de votre animation, mais les boutons et menus de cette vue permettent aussi de jouer les animations.

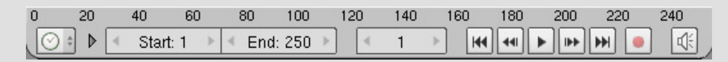


Figure 7–8 L'en-tête de la vue Timeline

Il ne vous reste maintenant plus qu'à jouer la prévisualisation de l'animation (de préférence dans la vue 3D représentant la vue depuis la caméra) pour voir votre cube suivre le chemin : combinaison de touches *[Alt]+[A]* ou *[Maj]+[Alt]+[A]*.

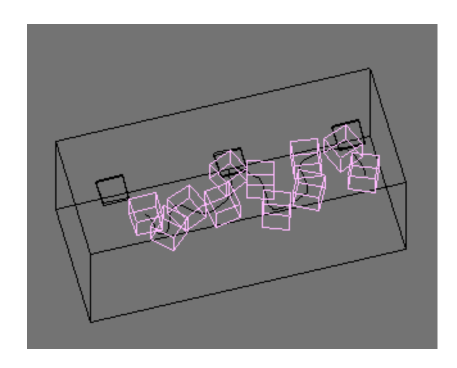


Figure 7–9
La trajectoire du cube lors de l'animation suit parfaitement le chemin.

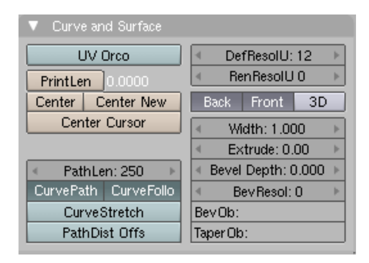


Figure 7–10
Le bouton numérique PathLen permet de régler la « durée » du chemin.

Vous noterez que le cube met très exactement 100 *frames* pour parcourir le chemin. Dans le cadre d'une animation personnalisée, vous souhaiterez certainement que le parcours soit plus lent, ou plus rapide. Sélectionnez le chemin et allez dans le menu *Editing* (touche *[F9]*) : dans le panneau *Curve and Surface*, changez la valeur du bouton numérique *PathLen* pour spécifier une nouvelle durée de parcours (en *frames*) du chemin.

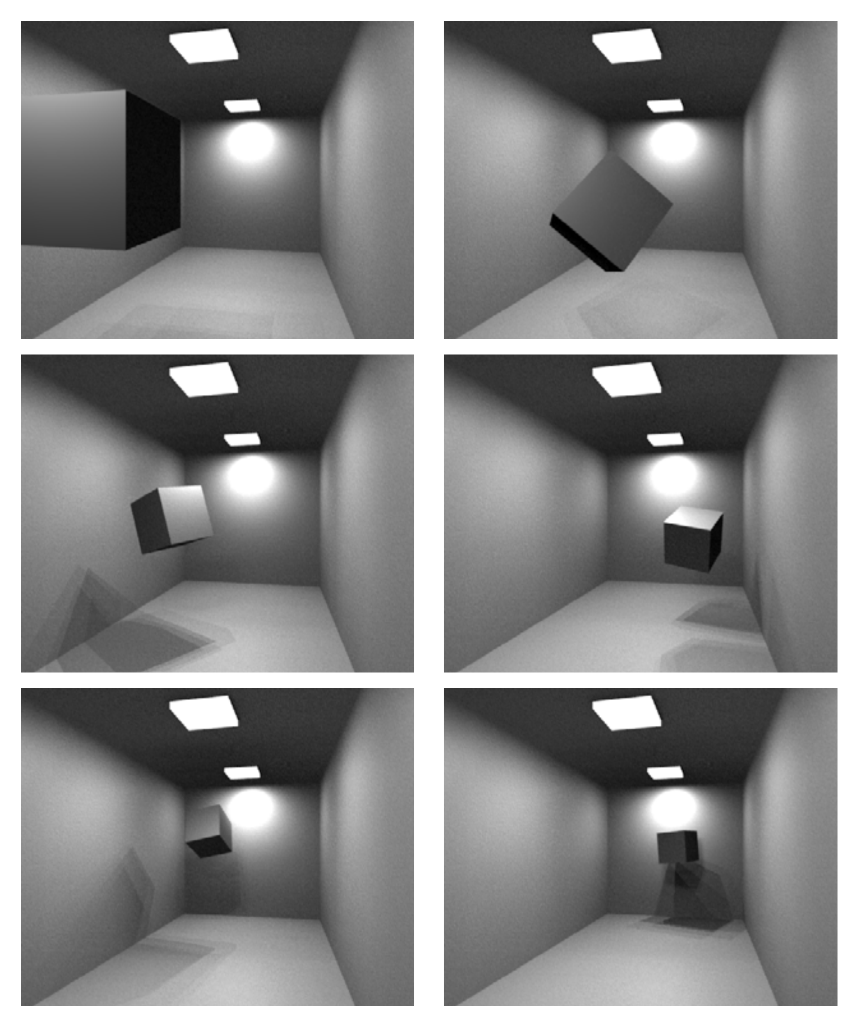


Figure 7–11 Le résultat du rendu de l'animation suivant un chemin

Vous trouverez le fichier final de cet exemple dans le répertoire `/exercices` du DVD-Rom d'accompagnement, sous le nom `exercice-ch07.01-final.blend`.

BON À SAVOIR

Paramètre Speed des courbes IPO

Supposez que vous avez plusieurs chemins similaires, à peu près parallèles. Par exemple, le premier chemin est suivi par le cube ; le deuxième est suivi par la caméra, pour donner une vue subjective à une scène de type poursuite du cube ; le troisième est suivi par un *Empty*, sur lequel la caméra est braquée (contrainte de type *Track To*). Dans l'en-tête de l'éditeur de courbes IPO, en choisissant *Path* dans le menu déroulant, il est possible de créer une courbe IPO de type *Speed*, afin de contrôle la vitesse de déplacement des objets sur leurs chemins respectifs. Cela permet ainsi d'avoir, par exemple, la caméra qui accélère et décélère en essayant de rattraper le cube, renforçant ainsi la sensation de course-poursuite subjective.

Approfondir : utiliser le Vector Blur pour simuler le flou de vitesse

Vous aimeriez sans doute que le cube en mouvement soit légèrement flou lors de son déplacement. À partir du fichier final de l'exercice précédent (`exercice-ch07.01-final.blend`), nous allons voir comment y parvenir grâce aux nœuds *Composite* ; il faut toutefois bien comprendre que cette astuce n'est possible que parce que le mouvement du cube a déjà été défini, soit au travers d'un chemin, soit au travers de courbes IPO (voir plus loin). Transformez la plus grande des vues 3D en *Node Editor*. Dans l'en-tête de la vue, cliquez sur le bouton activant les nœuds *Composite*, et cliquez sur le bouton *Use Nodes*.



Figure 7–12
L'en-tête du Node Editor

Les deux premiers nœuds par défaut font leur apparition, et ils sont reliés entre eux par leur entrée/sortie *Image*. En utilisant le *bouton gauche* de la souris, dessinez une boîte chevauchant la liaison : celle-ci est effacée. En gardant le curseur de la souris dans la vue de l'éditeur, appuyez sur la touche *[Espace]* pour faire apparaître le menu d'insertion : *Add>Filter>Vector Blur*. Un nouveau nœud *Vector Blur* vient de faire son apparition. Reliez maintenant les sorties *Image*, *Z* et *Speed* du nœud *Render Layer* aux entrées correspondantes du nœud *Vector Blur*. De même, reliez la sortie *Image* du nœud *Vector Blur* à l'entrée correspondante du nœud *Composite*.

AU SECOURS ! **Je n'ai pas de sortie Speed à mon nœud Render Layer**

Inutile de paniquer ; si la sortie *Speed* n'est pas disponible, c'est certainement parce que la passe *Vec* n'est pas active dans l'onglet *Render Layers*, bien évidemment pour le *Render Layer* en cours d'usage. Activez-la et la sortie *Speed* sera disponible en sortie du nœud *Composite*.

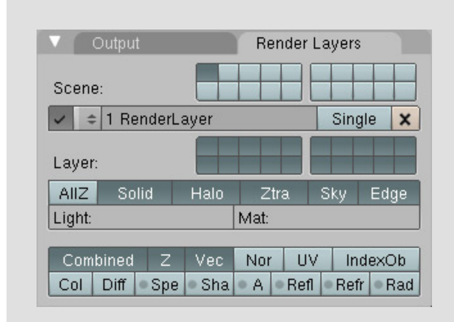


Figure 7–13
Activation de l'option Vec dans le panneau Render Layers

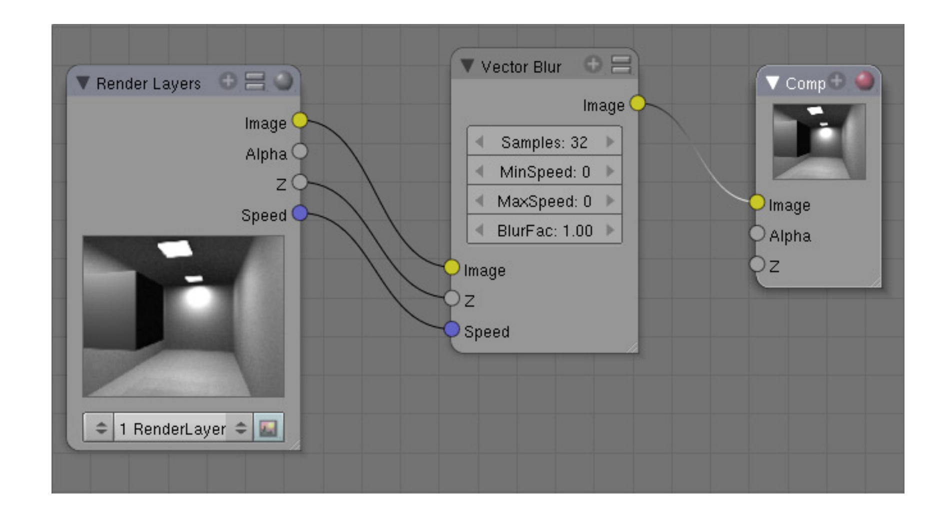


Figure 7–14
Mise en place des nœuds
pour un effet de flou de vitesse

ASTUCE
L'option Curved du nœud Vector Blur

Lorsque l'option *Curved* du nœud *Vector Blur* est activée, la courbe d'interpolation entre les frames n'est plus une droite mais une courbe de Bézier, ce qui permet d'obtenir des traînées de flou courbes.

Enfin, dans le menu *Scene*, touche *[F10]*, dans les *Render buttons*, activez l'option *Do Composite* du panneau *Anim*. Vous pouvez maintenant soit appuyer sur la touche *[F12]* soit cliquer sur la petite icône de rendu dans le nœud *Render Layer*.

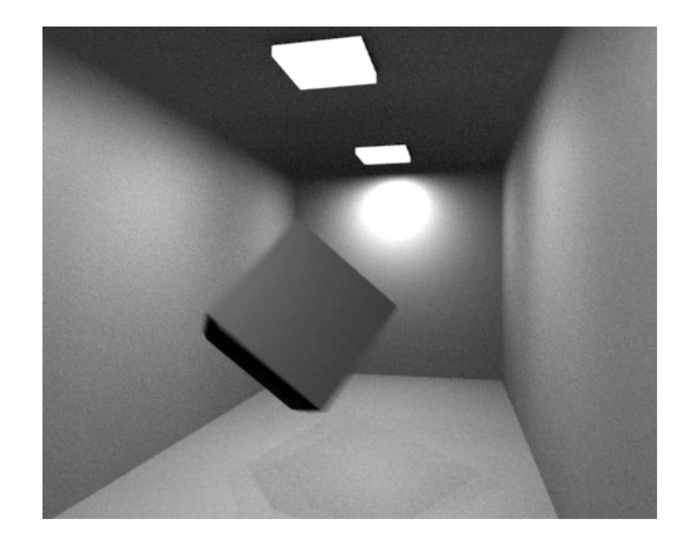


Figure 7–15
Le Vector Blur en action :
un effet pouvant être vertigineux

Explications sur les paramètres du nœud Vector Blur

- *Samples* est le nombre d'échantillons définissant l'effet de flou. Augmentez ce nombre pour renforcer l'effet de flou.
- *MinSpeed* : utilisez cette valeur pour améliorer la séparation entre les objets mobiles et immobiles dans votre scène ; particulièrement utile lors des mouvements de caméra ou lorsque le décor bouge très légèrement.

- *MaxSpeed* : utilisez cette valeur pour améliorer le flou sur les objets se déplaçant très vite.
- *BlurFac* : utilisez ce facteur pour accélérer ou ralentir les vecteurs *Speed* ; produit des résultats analogues à des « temps d'obturation » plus ou moins longs avec une vraie caméra.

Animation linéaire par courbes IPO

Le principal système d'animation de Blender consiste à spécifier pour un objet, à un moment donné, l'état de certains de ses paramètres, comme sa position, sa couleur ou encore sa taille, et ce, parmi de très nombreuses possibilités. À un autre moment, on spécifie des valeurs différentes pour ces mêmes paramètres, qui représentent un deuxième état. Blender va se charger de mettre en place une courbe (dite courbe IPO) entre chaque état consécutif de façon que la transition soit la plus progressive possible. Bien sûr, il n'y a pas de limite conventionnelle au nombre d'états que vous pouvez souhaiter intégrer, ce qui vous permet de générer des animations d'une grande complexité, pour atteindre un degré de réalisme quasi parfait.

LE SAVIEZ-VOUS ? IPO

Contrairement à ce que beaucoup de gens pensent, IPO n'est pas un acronyme quelconque, mais une abréviation. En fait, une *IPO Curve* signifie courbe d'interpolation et fait référence aux courbes interpolées par Blender entre plusieurs points clés représentant l'état des objets animés à des moments clés.

3DS MAX Les outils d'animation

Les principaux outils d'animation disponibles dans 3ds max le sont également dans Blender, parfois sous des formes et des appellations différentes.

- **Vue piste** : il s'agit de l'équivalent de l'éditeur de courbes IPO.
- **Barre de piste** : la *Timeline* de Blender permet de rendre les mêmes services de visualisation.
- **Panneaux d'animation et hiérarchie** : il n'y a pas de panneau similaire dans Blender, les mêmes informations, options et fonctions étant distribuées entre différents outils d'animation, notamment le menu *Insert Key* accessible par la touche *[I]* et les panneaux du menu *Object*, touche *[F7]*.
- **Commandes de temps** : les commandes permettant de se déplacer dans le temps sont également reprises dans la *Timeline* de Blender.

L'animation d'un objet va donc consister à lui associer un bloc de données IPO, chaque bloc IPO pouvant contenir une ou plusieurs courbes IPO, chacune associée à un paramètre de l'objet animé. Bien sûr, chaque type d'objet de Blender dispose d'une liste de paramètres qu'il est possible de faire varier dans le temps.

La courbe IPO est tracée sur un graphe présentant sur l'axe vertical la valeur du paramètre animé, et sur l'axe horizontal, les frames (l'unité de temps interne à Blender).

BON À SAVOIR
La frame, unité de temps par défaut

Dans le cadre d'une animation, on parle souvent d'un certain nombre d'images par seconde, ou *frames par seconde*. Par exemple, pour le cinéma moderne, la norme est à 25 images par seconde. L'unité de temps, dans Blender, va donc être la frame, ou image unitaire de l'animation. Rendez-vous dans le menu *Scene* (touche *[F10]*), *Render buttons*, panneau *Format*, bouton numérique *Frs/sec*, pour fixer le nombre d'images par seconde de votre animation.

Changer la frame courante



Figure 7–16
Le compteur de frames, à droite de la capture

Deux types de vue vous proposent un compteur de frames, qui permet d'afficher l'état de la scène, à un instant donné, dans les vues 3D. Un compteur se trouve dans l'en-tête de la fenêtre des boutons, un autre dans l'en-tête de la vue *Timeline*.

Il existe plusieurs façons de faire évoluer ce compteur.

- **Saisie numérique :** en cliquant sur le compteur, vous pouvez saisir au clavier la frame dont vous souhaitez afficher l'état de la scène.
- **Souris :** en cliquant sur les petites flèches pointant vers la gauche ou la droite, vous faites reculer ou avancer le temps frame par frame. En maintenant appuyé le *bouton gauche* et en déplaçant (lentement) la souris vers la gauche ou vers la droite, vous diminuez ou augmentez le compteur par incréments de 60 frames à partir de la valeur courante.
- **Clavier :** les touches directionnelles (pas celles du pavé numérique, celles du clavier) sont peut-être les plus utiles ; les flèches gauche et droite diminuent ou augmentent le compteur d'une frame. Les flèches bas et haut diminuent ou augmentent le compteur de 10 frames.

Par exemple, un cube tournant à la fois sur lui-même, et oscillant de bas en haut de façon cyclique se verra associer un bloc IPO comportant deux courbes. La première sera une droite infinie, associée au paramètre *RotZ* (angle de rotation autour de la direction Z) ; la seconde sera une courbe pseudo-sinusoïdale ondulant entre deux positions, associée au paramètre *LocZ* (position dans la direction Z).

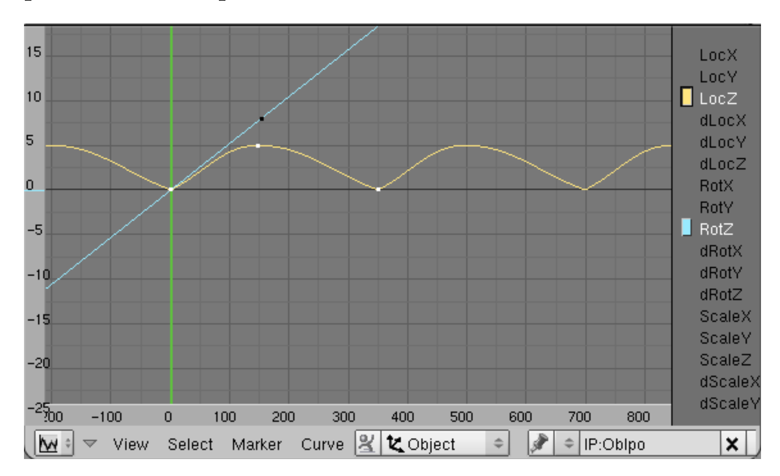


Figure 7–17
Exemple de vue sur l'éditeur de courbes IPO

Pour bâtir ces courbes IPO, il existe deux méthodes très utilisées. La première est plus propre aux objets, et consiste à insérer des clés d'animation. La seconde est plus universelle et demande à construire les courbes manuellement dans l'éditeur de courbes IPO. Nous allons brièvement explorer les deux méthodes.

Dans les deux cas, vous lancerez Blender, ou ouvrirez une nouvelle session en utilisant la combinaison de touches *[Ctrl]+[X]*. En cliquant avec le *bouton central* de la souris sur le bord séparant la vue 3D de la fenêtre des boutons, coupez la vue 3D en deux en choisissant *Split Area* dans le menu flottant qui apparaît. Tout à fait à gauche de l'en-tête de l'une des deux vues, vous trouverez une icône représentant un repère sur une grille. En cliquant dessus vous affichez la liste des types de vues disponibles. Choisissez *IPO Curve Editor*.

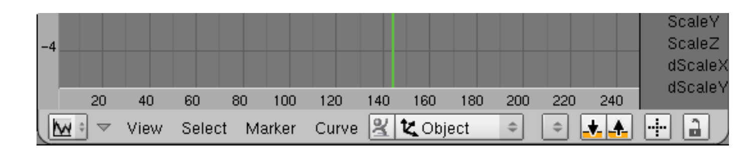


Figure 7–18
L'en-tête de l'IPO Curve Editor

Dans l'en-tête de cette vue se trouve un bouton ascenseur définissant le type d'IPO qu'il est possible de créer. Par défaut, c'est une IPO de type *Object* qui est affichée, mais nous pouvons le modifier, pour créer des IPO de type *Material*, *World*, *Texture*, *Shape*, *Lamp*, *Constraint* et *Sequence*. Dans la partie droite de l'éditeur se trouve la liste complète des paramètres pouvant être liés au temps par une courbe IPO. Lorsque vous choisissez un type d'IPO différent, cette liste varie.

Plusieurs types d'IPO en même temps ?

Bien sûr, vous pouvez associer à votre bloc de données IPO des types d'IPO différents. Par exemple, pour une caméra, vous pouvez souhaiter animer le paramètre *Lens* (type d'IPO *Camera*) mais aussi son altitude au travers du paramètre *LocZ* (type d'IPO *Object*). Il vous suffira d'utiliser le menu déroulant permettant de choisir le type d'IPO pour afficher toutes les courbes IPO définies pour chacun d'eux.

Insertion de clés d'animation

Préparez votre écran comme indiqué précédemment, ou ouvrez le fichier `exercice-ch07.02-depart.blend` du répertoire `/exercices` du DVD-Rom d'accompagnement. Dans la vue 3D, sélectionnez le cube central à l'aide du *bouton droit* de la souris, s'il ne l'est pas déjà. Nous n'interviendrons pas dans l'*IPO Curve Editor*, mais nous conserverons un œil dessus pour comprendre le fonctionnement des clés d'animation. En revanche, nous allons fortement nous concentrer sur le compteur de frames.

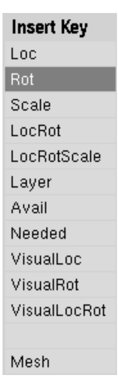


Figure 7–20
Le menu d'insertion de clés d'animation

ASTUCE Dupliquez des IPO existantes

Dans le cadre d'animations très mécaniques, vous allez devoir mettre en place des courbes IPO très similaires, voire identiques, pour un grand nombre d'objets. Pour vous simplifier la tâche, notez la présence de deux boutons qui permettent de copier et coller un bloc IPO d'un objet à l'autre.



Figure 7–19 Boutons permettant de copier les blocs de données dans le buffer

3DS MAX Animation à l'aide de clés

3ds max vous permet d'insérer des clés d'animation de deux façons : la première consiste à cliquer sur le bouton *Clé auto*, la seconde à éditer des valeurs pour certains paramètres directement dans la vue *Piste*. Deux méthodes rigoureusement équivalentes de Blender sont décrites dans cette section.

Changez la frame courante (si nécessaire) pour qu'il s'agisse de la frame n° 1. Le cube est en position centrale dans la scène, nous n'avons touché à rien. Appuyez sur la touche *[I]* pour insérer une clé d'animation et choisissez *Rot*.

L'éditeur de courbes IPO s'actualise avec trois courbes de couleur superposées (*RotX*, *RotY* et *RotZ*), mais nous ne nous arrêterons pas là. Grâce au compteur de frames, déplacez-vous jusqu'à la frame n° 101 (soit 100 frames plus loin). Dans la vue 3D, placez-vous en vue de dessus (touche *[7]* du pavé numérique) et appuyez sur la touche *[R]* pour faire tourner le cube de `-90°` (le maintien de la touche *[Ctrl]* pendant la rotation du cube contraindra celle-ci à des multiples entiers de 10°). Insérez une nouvelle clé d'animation grâce à la touche *[I]* et choisissez à nouveau *Rot*.

Dans la colonne de droite, sélectionnez *RotX* et supprimez la clé en appuyant sur les touches *[X]* ou *[Suppr]*. Une question apparaît à l'écran : *Erase selected keys.* Confirmez et faites de même avec *RotY*, également indésirable.

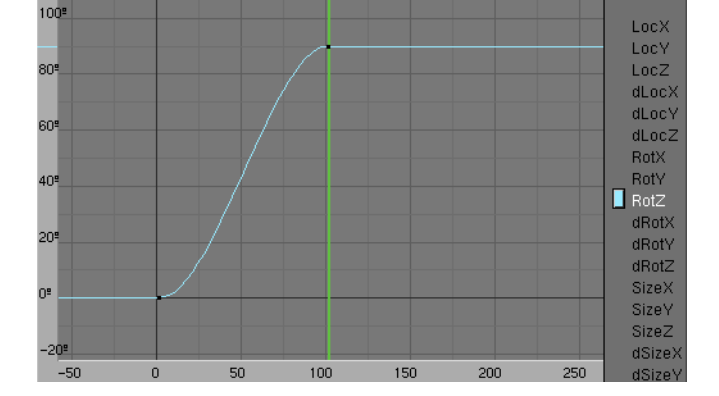


Figure 7–21
La courbe IPO du paramètre RotZ

Positionnez maintenant le curseur de la souris dans la vue 3D et utilisez la combinaison de touches *[Alt]+[A]* pour lancer la prévisualisation de l'animation : vous devriez voir le cube tourner sur lui-même, conformément à la valeur imposée à *RotZ* dans l'éditeur, mais uniquement entre les frames 1 et 101. La rotation s'arrête brutalement, mais nous verrons plus tard comment la faire continuer sur sa lancée. Le fichier final de ce premier exemple se nomme `exercice-ch07.02-final.blend` et peut être trouvé dans le répertoire `/exercices` du DVD-Rom d'accompagnement.

Insérer d'autres clés d'animation

Lorsque vous utilisez la touche *[I]* pour insérer des clés d'animation, plusieurs options apparaissent.

- *Loc* : n'enregistre que la position de l'objet pour la frame courante.
- *Rot :* n'enregistre que l'angle de rotation de l'objet pour la frame courante.
- *Scale* : n'enregistre que l'échelle de l'objet pour la frame courante.
- *LocRot* : enregistre à la fois la position de l'objet et l'angle de rotation de l'objet pour la frame courante.
- *LocRotScale* : enregistre à la fois la position, l'angle de rotation et l'échelle de l'objet pour la frame courante.

Utilisation de l'éditeur de courbes IPO

Nous allons refaire manuellement ce que nous avons réalisé avec des clés d'animation. Préparez votre écran comme indiqué précédemment, ou ouvrez le fichier `exercice-ch07.03-depart.blend` du répertoire `/exercices` du DVD-Rom d'accompagnement. Dans la vue 3D, sélectionnez le cube central à l'aide du *bouton droit* de la souris, et portez à nouveau votre attention à l'*IPO Curve Editor*. C'est ici que tout va se passer !

Juste à droite du sélecteur de type d'IPO se trouve un bouton ascenseur qui permet d'afficher la liste des blocs IPO déjà créés. Si vous cliquez dessus alors qu'aucun bloc de données IPO n'existe, Blender vous propose d'en créer un grâce à un menu flottant : *Add New*. Choisissez un nom explicite, comme `CubeAnim`, dans le champ *IP*.

Nous allons chercher à faire tourner le cube sur lui-même, autour de l'axe vertical Z. Dans la liste des variables dans la colonne de droite de l'éditeur, sélectionnez *RotZ* (*bouton gauche* de la souris). Cliquez ensuite dans le graphe avec le *bouton gauche* de la souris, tout en maintenant la touche *[Ctrl]* pressée pour obtenir le point frame `1` et l'angle `0°`. Répétez l'opération pour obtenir un point frame `101` et l'angle `90°`.

ERGONOMIE S'y retrouver dans les IPO

Vous êtes invité à choisir des noms d'IPO explicites lorsque vous créez une nouvelle IPO. En effet, si vous animez plusieurs objets à la fois, en tant qu'*Object* mais aussi en tant que *Lamp* ou *Camera*, il est facile d'être rapidement perdu. Le champ contenant les deux lettres *IP:* (indiquant un bloc de données de type IPO) et un nom IPO par défaut, proposé par Blender, peut facilement être changé : il suffit de cliquer dessus et de saisir le nouveau nom.

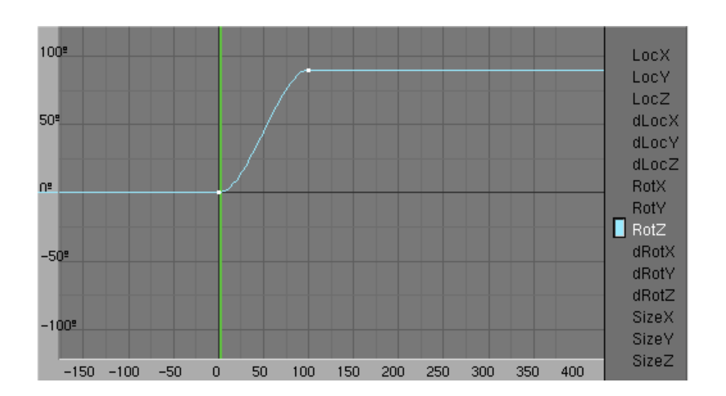


Figure 7–22
Les deux points du paramètre RotZ dans l'IPO Curve Editor

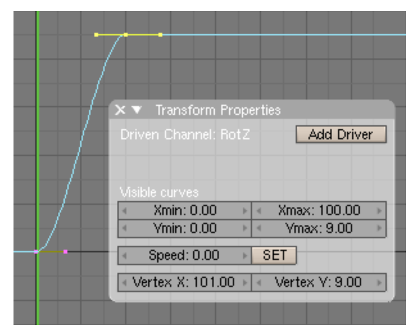


Figure 7–23 Positionnement précis des points formant la courbe IPO grâce à la touche [N]

Positionner précisément les points

Les points ont été positionnés approximativement, mais il est possible d'ajuster leur position très précisément. La courbe IPO étant sélectionnée, entrez en mode *Edit* (touche *[Tab]*). Chaque point créé est désormais constitué d'un nœud central et de deux poignées. Pour le premier point, sélectionnez le nœud central et appuyez sur la touche *[N]*. Un panneau flottant apparaît pour vous permettre de spécifier des valeurs précises. Prêtez attention aux champs *Vertex X* et *Vertex Y*. Pour le premier point saisissez `1` et `0` (frame 1 et angle 0°). Pour le second point, saisissez `101` et `9` (frame 101 et 90°, car chaque unité dans la direction Y est égale à 10° pour le paramètre *RotZ*).

Positionnez maintenant le curseur de la souris dans la vue 3D et utilisez la combinaison de touches *[Alt]+[A]* pour lancer la prévisualisation de l'animation : vous devriez voir votre cube tourner sur lui-même conformément à la valeur imposée à *RotZ* dans l'éditeur, mais uniquement entre les frames 1 et 101. Comme précédemment, la rotation s'arrête brutalement ! Le fichier final de cet exemple se nomme `exercice-ch07.03-final.blend` et peut être trouvé dans le répertoire `/exercices` du DVD-Rom d'accompagnement.

Quel mode d'interpolation pour quelle animation ?

Généralement, vous choisissez l'option *Constant* pour un mouvement très saccadé, l'option *Linear* pour un mouvement mécanique parfaitement asservi, et l'option *Bezier* pour un mouvement souple, ou légèrement amorti.

MÉTHODE Avec l'option Cyclic, l'animation est saccadée ou la courbe IPO discontinue...

La courbe IPO est forcément discontinue si la composante *Vertex Y* du premier point et du dernier point ne sont pas identiques (touche *[N]* pour afficher le panneau flottant présentant les coordonnées *Vertex X* et *Vertex Y* des points de la courbe). Notez les valeurs de l'une comme de l'autre, et donnez-leur une valeur commune pour éviter que votre animation ne saccade, patine, saute, etc.

Régler le comportement des courbes IPO au-delà de leur plage de définition

Que vous ayez utilisé des clés d'animation ou l'éditeur de courbes IPO, vous avez obtenu un résultat identique (vous pouvez ouvrir l'un ou l'autre des fichiers `exercice-ch07.02-final.blend` ou `exercice-ch07.03-final.blend` du répertoire `/exercices` du DVD-Rom d'accompagnement). Dans l'éditeur de courbes IPO, sélectionnez le paramètre *RotZ* et, dans le menu *Curve*, choisissez *Interpolation Mode* : vous avez le choix entre *Constant*, *Linear* et *Bezier*. Il s'agit ici de spécifier à Blender si les points créés doivent être reliés par des plateaux horizontaux (*Constant*), des segments de droite (*Linear*) ou des courbes de Bézier (*Bezier*), qui est l'option par défaut. Nous souhaitons une rotation parfaitement continue, choisissez donc l'option *Linear*.

Toujours dans le menu *Curve*, intéressez-vous maintenant à *Extend Mode*. Ces options permettent de définir le comportement de l'animation en dehors des bornes de définition de la courbe IPO. L'option *Constant* fige l'objet dans sa dernière position angulaire ; l'option *Extrapolation* permet de projeter la courbe à l'infini selon la pente de la courbe au dernier point défini ; l'option *Cyclic* permet de répéter indéfiniment la portion de courbe déjà décrite. Enfin, l'option *Cyclic Extrapolation* projette à l'infini la tendance de la portion de courbe définie.

Choisissez *Extrapolation*. La « courbe » finale est donc une droite infinie, passant par deux couples de points définis par nos soins : {frame 1, angle 0°} et {frame 101, angle 90°}.

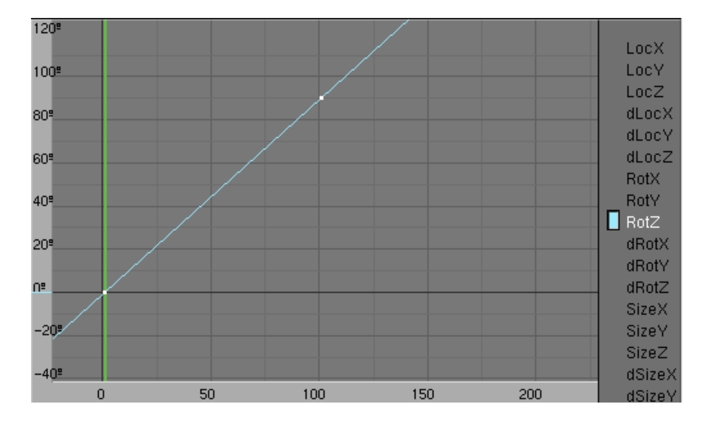


Figure 7–24
La courbe IPO après définition des points, et des modes d'interpolation et d'extrapolation

Si maintenant vous jouez l'animation dans une vue 3D (combinaison des touches *[Alt]+[A]*), vous aurez la satisfaction de voir votre cube tourner indéfiniment. Le résultat final de cet exemple peut être examiné dans le fichier `exercice-ch07.04-final.blend`.

Régler la durée de l'animation

Lorsque vous effectuez le rendu de votre animation, vous devez définir la première frame de l'animation, ainsi que la dernière. Par défaut, ces deux valeurs sont respectivement égales à 1 et 250, à une vitesse de 25 frames par seconde. Cela correspond donc à une animation de 10 secondes.

Dans l'en-tête de la vue *Timeline*, vous avez deux boutons numériques (*Start* et *End*) qui vous permettent de déterminer ces frames de départ et de fin.

Sinon, dans le panneau *Anim* des *Render buttons* dans le menu *Scene* (touche *[F10]*) se trouvent également des boutons numériques *Start* et *End*. De même, le bouton numérique *Frs/sec* permettant de régler la vitesse de l'animation (en frames par seconde) se trouve dans le panneau *Format* des *Render buttons*.

Autres types d'IPO

Nous savons maintenant travailler dans l'espace des objets grâce aux courbes IPO. Mais comme nous l'avons aperçu, il existe d'autres types de courbes IPO, parmi lesquels deux types très utiles : *Camera* et *Lamp*. À part leur existence, vous n'apprendrez rien de plus, car le fonctionnement de l'éditeur est consistant d'un type d'IPO à l'autre. Nous pourrons toutefois illustrer deux exemples d'usage de ces autres types.

IPO de type Camera

Pour une caméra, il est très facile d'associer une courbe IPO au paramètre *Lens*, ce qui a pour effet de contrôler le facteur de zoom de la caméra pendant l'animation.

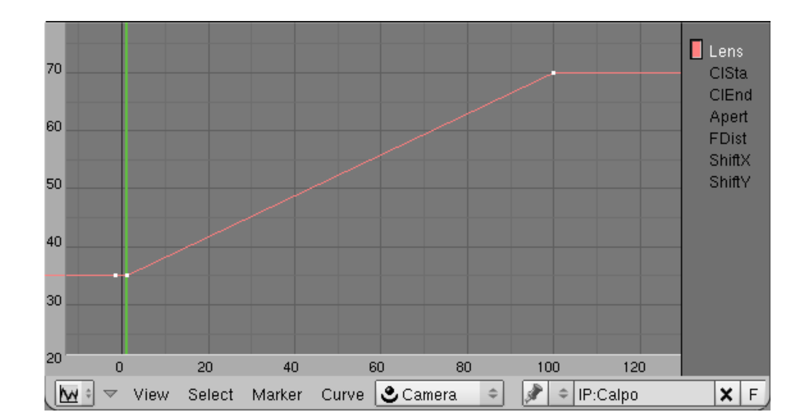


Figure 7–25
Une IPO de type Camera qui permet de zoomer sur le sujet grâce au paramètre animé Lens.

IPO de type Lamp

L'animation de l'intensité lumineuse d'une lampe est souvent utile pour simuler, par exemple, une nuit orageuse. Le but est simplement d'illuminer la scène sur des instants très courts (de une à quelques frames seulement) et à des intensités diverses. On tirera aisément avantage du mode d'interpolation *Constant*, dans ce cas de figure.

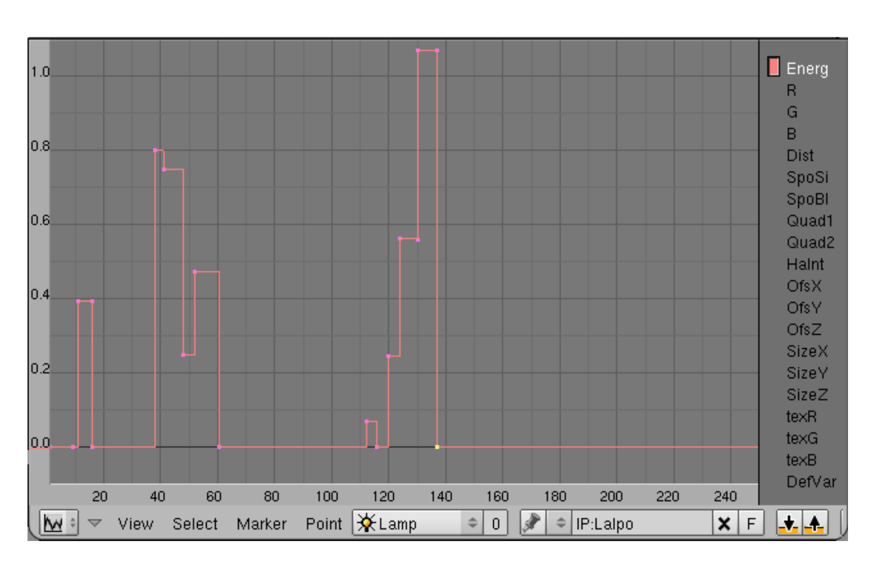


Figure 7–26
Une IPO particulièrement saccadée et chaotique

Autres types d'IPO ?

Il existe d'autres formes d'animation, plus spécialisées. En particulier, le type *Shape* permet d'animer la transformation ou la déformation des objets, à condition de définir des clés de forme spécifique. C'est l'objet de la prochaine partie de ce chapitre.

Les formes clés (Shape keys)

De la même façon qu'il est possible, pour un objet, d'insérer une clé de position (*Loc*), de rotation (*Rot*) ou d'échelle (*Scale*), il est possible, au niveau interne de l'objet (c'est-à-dire au niveau du point de contrôle du maillage, de la courbe, de la surface ou du treillis) d'insérer des formes clés (*shape keys* en version originale). Chaque clé est alors représentative d'un état de la position des points de contrôle. Cette démarche est à la fois simple et brillante. Si vous avez passé des heures à modéliser un visage, vous apprécierez de pouvoir l'animer facilement en créant une clé pour représenter le maillage avec l'œil droit fermé, une clé pour représenter la bouche grande ouverte, et ainsi de suite. Plus tard, dans l'éditeur d'actions, pour réaliser votre animation, il ne vous restera plus qu'à préciser la mimique que vous souhaitez à chaque instant, et Blender se chargera docilement d'interpoler les formes, en fonction du temps et des formes clés que vous aurez choisies.

MAYA Blend shapes

Les *Blend shapes* de Maya fonctionnent de façon très similaire aux *Shape Keys* de Blender ; l'utilisateur de Maya ne sera donc pas perdu. En revanche, il appréciera la possibilité qu'offre Blender de corriger les déformations grâce au *Weight Painting*.

Démarrez une nouvelle session de Blender, ou réinitialisez la scène courante grâce à la combinaison de touches *[Ctrl]+[X]*. Séparez la vue 3D en deux, en cliquant sur le bord entre la vue 3D et la fenêtre des boutons grâce au *bouton central* de la souris. Laissez telle quelle l'une des vues, mais transformez la seconde en éditeur d'actions (icône *Action Editor*). Nous nous en servirons juste pour visualiser les effets de nos actions à venir. Dans la vue 3D, sélectionnez le cube central par défaut, et effacez-le (touche *[X]* ou *[Suppr]*). En utilisant la touche *[Espace]* ou le menu *Add*, ajoutez un nouveau maillage : *Add>Mesh>Monkey* en validant les paramètres par défaut. Rendez-vous dans le menu *Editing* (touche *[F9]*) et trouvez l'onglet *Shapes*. Cliquez sur le bouton *Add Shape Key* ; la première clé insérée par défaut se nomme *Basis*, et sera la forme de base de tous les morphings à venir.

En quelques mots, le bouton *Add Shape Key* permet d'ajouter une nouvelle clé de forme pour le maillage actuel. Le bouton *Relative*, s'il est activé, permet d'appliquer les déformations par rapport au maillage ; autrement, les déformations seront appliquées par rapport au repère absolu de la scène, ce qui pourra conduire à des résultats étonnants : ne désactivez cette option que si vous savez ce que vous faites.



Figure 7–27
L'onglet Shapes

Viennent ensuite les différentes clés de forme que vous avez ajoutées : une ligne par forme. Chaque ligne présente des icônes (de gauche à droite) permettant de « figer » la forme de la vue 3D avec la clé courante, d'ignorer la forme clé en question, de passer à la clé précédente, de naviguer dans la liste des clés existantes, de passer à la clé suivante, de visualiser (ou changer, il s'agit d'un champ de type texte) le nom de la forme courante, et enfin de supprimer la forme courante.

Par exemple, nous allons nous amuser à créer quelques formes. Avec la tête de singe sélectionnée, passer en mode *Edit* (touche *[Tab]*). De préférence, désactivez le *Backface-Culling*, et activez l'outil d'édition proportionnelle *PET* (touche *[O]*). Maintenant, sélectionnez quelques points de contrôle à la pointe de l'oreille droite du singe, pressez les touches *[G]* puis *[Z]* pour les déplacer vers le bas, selon la direction Z. Au besoin, réglez l'aire d'effet de l'outil *PET* pour n'affecter que les points de contrôle de l'oreille. Une fois la forme souhaitée obtenue, validez grâce à la touche *[Entrée]* et cliquez sur le bouton *Add Shape Key*. Une nouvelle clé est ajoutée (elle devient la clé active dans la vue 3D) et la liste des curseurs possibles dans l'éditeur d'actions s'enrichit d'une clé.

Quittez le mode *Edit* (touche *[Tab]*) et utilisez les flèches pour revenir à la clé intitulée `Basis`. Maintenant, nous allons arrondir la bouche du singe, pour symboliser un « oh ! » de surprise. Commencez par insérer une nouvelle clé en cliquant sur le bouton *Add Shape Key* ; la liste des curseurs dans l'éditeur d'actions s'enrichit d'une nouvelle clé, la dernière pour notre exemple. Revenez dans le mode *Edit* (touche *[Tab]* à nouveau) et sélectionnez les points de contrôle au centre de la lèvre supérieure. Grâce aux touches *[G]* puis *[Z]*, déplacez les points de contrôle vers le haut, dans la direction Z. Une fois les points placés selon vos souhaits, validez grâce à la touche *[Entrée]* et cliquez sur le bouton *Add Shape Key*.

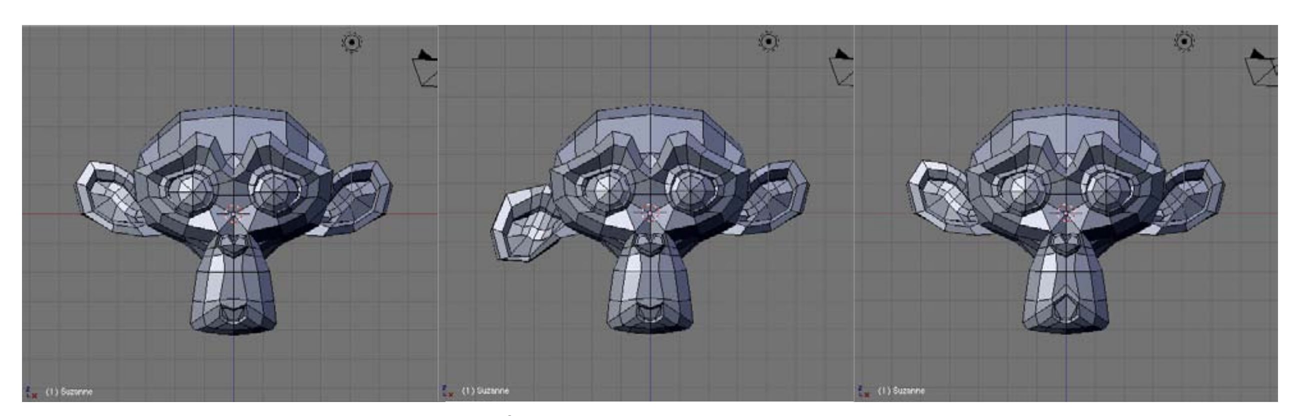


Figure 7–28 Nos trois formes clés, prêtes à être recyclées dans une animation

Nous avons maintenant trois formes différentes : le maillage d'origine, sous le nom `Basis` ; une variante avec l'oreille droite tombante, sous le nom `Key 1` ; et enfin une seconde variante du maillage d'origine, avec la bouche arrondie, nommée `Key 2`.

Côté éditeur d'actions, la colonne de gauche s'est enrichie de deux nouvelles clés, `Key 1` et `Key 2`, qui correspondent à nos deux morphings. Nous allons voir maintenant comment les mettre en œuvre.

Astuce

Avant d'insérer une nouvelle clé de forme, revenez toujours, hors mode *Edit*, à la forme *Basis* d'origine. Ajoutez alors une nouvelle clé de forme grâce au bouton *Add Shape Key* avant de modifier votre maillage. Sinon, c'est le maillage *Basis* que vous retouchez !

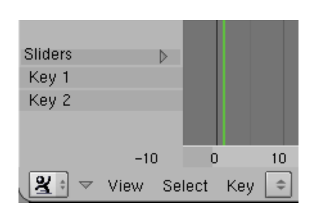


Figure 7–29
Les formes apparaissent dans l'éditeur d'actions.

L'éditeur d'actions

L'éditeur d'actions va se charger de régler, au cours d'une animation, le passage d'une forme clé à une autre, ou d'une pose à l'autre (dans le cas, par exemple, d'animations à base de formes clés ou d'armatures). Le passage sera réalisé conformément à des courbes IPO, qu'il sera possible de mettre en place de deux façons différentes :

- dans l'*IPO Curve Editor*, en sélectionnant le type d'IPO *Shape* ; la colonne de droite de l'éditeur est alors mise à jour pour montrer les clés ou les poses disponibles pour l'objet en cours d'animation ;

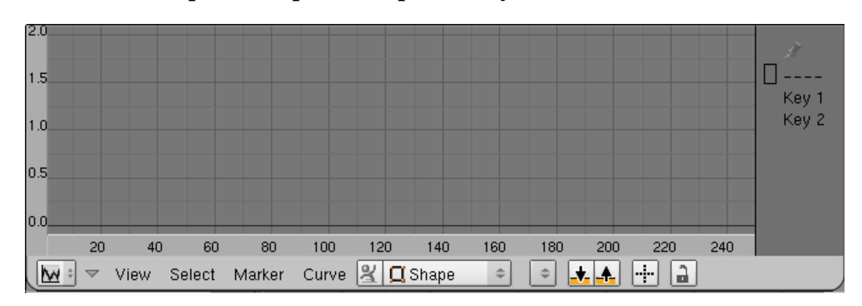


Figure 7–30
L'éditeur de courbes IPO pour le type Shape

- dans l'*Action Editor* ; c'est cette méthode que nous allons développer ici.

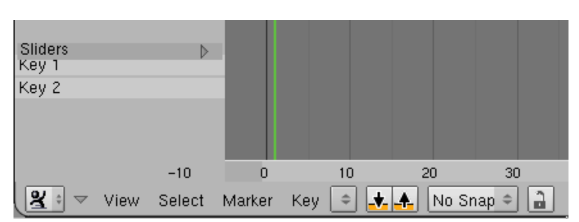


Figure 7–31
L'éditeur d'actions

Découverte de l'éditeur

Ouvrez le fichier `exercice-ch07.05-depart.blend`, qui présente un environnement de travail complet pour l'édition d'actions : une vue 3D pour visualiser l'animation, et une *Timeline* pour passer aisément d'une clé à l'autre tout en jouant ou arrêtant l'animation ; un éditeur d'actions pour créer l'animation ; et un éditeur de courbes IPO pour visualiser et éventuellement corriger ou affiner le travail réalisé dans l'éditeur d'actions.

Ce fichier présente un sujet prêt à animer : Suzanne, la mascotte de Blender. Pour ce maillage, trois formes clés ont été définies dans la partie précédente : *Basis* qui présente le maillage par défaut, *Key 1* qui propose une oreille droite pendante, et *Key 2* qui offre une bouche plus arrondie.

Suzanne est déjà sélectionnée, et le menu *Editing* (touche *[F9]*) présente les boutons relatifs à ce contexte, en particulier l'onglet *Shapes*.

Dans l'éditeur d'actions, vous noterez la première ligne *Sliders*, avec une petite flèche qui permet de révéler des éléments masqués. Cliquez sur la flèche pour révéler les curseurs relatifs à chaque forme clé. Par défaut, ces curseurs vont de `0.00` à `1.00`.

Figure 7–32
Les curseurs relatifs aux formes clés

En cliquant (*bouton gauche* de la souris) sur le nom de n'importe quelle clé (par exemple *Key 1*), une fenêtre flottante apparaît, permettant de configurer la clé. En particulier, elle vous permet de changer son nom (champ *KB:*), mais aussi la valeur minimale du curseur (*Slider Min*) ainsi que sa valeur maximale (*Slider Max*).

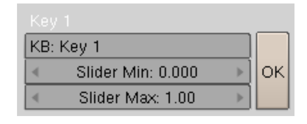


Figure 7–33
Paramétrage des formes clés

La première clé (anciennement *Key 1*) sera renommée `Oreille Basse`, et nous fixerons *Slider Min* à `-1.00`. En ce qui concerne la seconde clé (anciennement *Key 2*), nous la renommerons `Bouche Ronde`, mais nous ne changerons pas les bornes de son curseur. N'oubliez pas de cliquer sur *OK* pour valider les changements relatifs à une clé. Si vous vérifiez dans l'onglet *Shapes* en faisant défiler les formes clés, vous constaterez que les noms de forme ont été mis à jour automatiquement.

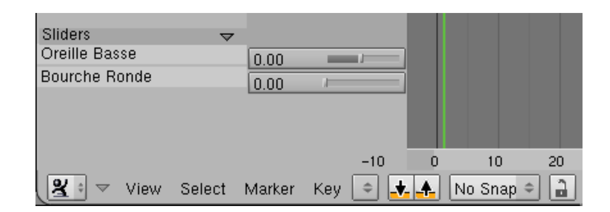


Figure 7–34
Après personnalisation de l'interface

Réalisation de l'animation

Planifions une animation de 10 secondes, soit 250 frames. Tout au long de celle-ci, nous souhaitons que la forme de la bouche oscille entre sa forme par défaut (clé *Basis*) et sa forme arrondie (clé *Bouche Ronde*) pour simuler une communication orale. De même, l'oreille droite va osciller légèrement, et s'abattre totalement à la fin de la discussion.

Animation de la première clé

Nous souhaitons que l'oreille oscille d'une position à une autre toutes les deux secondes (soit toutes les 50 frames). Grâce au compteur de frames, rendez-vous sur la frame n° 50, et déplacez le curseur de la clé *Oreille Basse* sur une valeur de `-0.25`. Puis, rendez-vous alternativement aux frames n° 100, 150, 200 et 250, et donnez au curseur les valeurs respectives suivantes : `0.25`, `-0.25`, `0.25` et `1.00`. La courbe IPO associée à la forme est automatiquement mise à jour, conformément aux valeurs saisies.

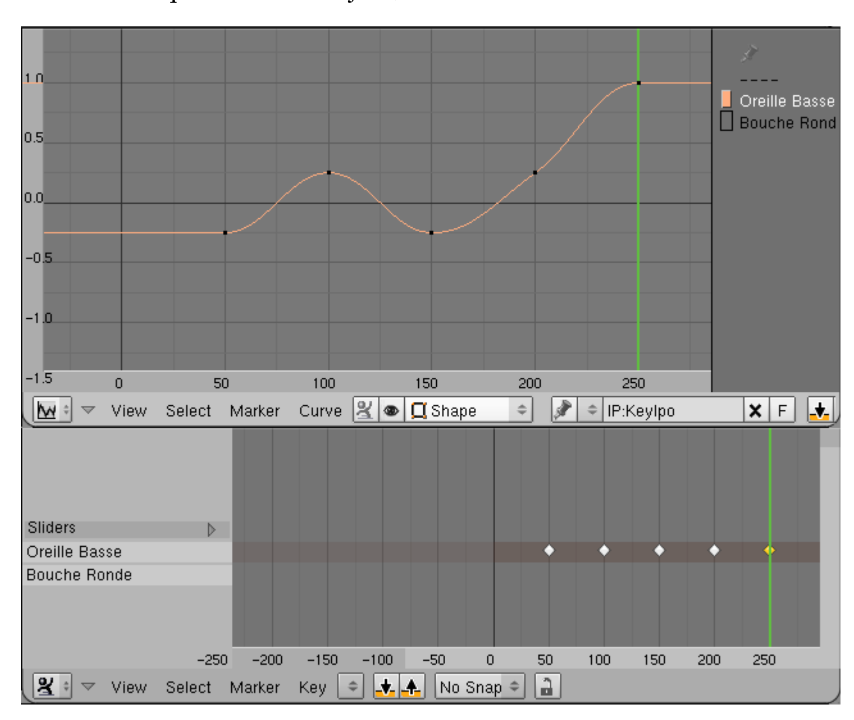


Figure 7–35
Les éditeurs de courbes IPO
et d'actions relatifs à la première clé

Animation de la seconde clé

Nous allons procéder de la même façon avec la seconde clé, mais nous souhaitons que la bouche s'anime sur un rythme plus soutenu que précédemment. À ce titre, nous allons modifier la valeur du curseur toutes les secondes, soit toutes les 25 frames. Nous donnerons au curseur les valeurs respectives suivantes, en commençant par `0.00` à la frame 1, `0.50` à la frame 25, puis à nouveau `0.00` à la frame 50, puis toutes les 25 frames jusqu'à atteindre 250 : `1.00`, `0.00`, `0.75`, `0.00`, `0.25`, `0.00`, `0.50`, et enfin `1.00` en frame n°250. Comme précédemment, la courbe IPO de la seconde forme est automatiquement mise à jour, conformément aux valeurs spécifiées dans l'éditeur d'actions.

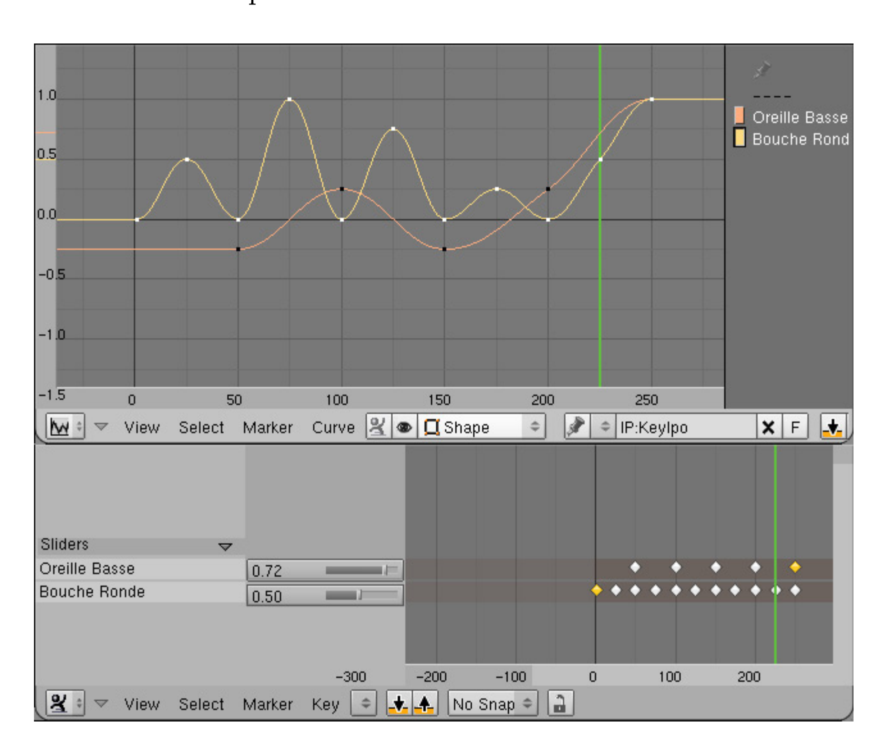


Figure 7–36
Les éditeurs de courbes IPO et d'actions relatifs à la deuxième clé

Il ne nous reste plus qu'à voir comment combiner différentes transformations au cours d'une animation. C'est là le rôle du *NLA Editor*, qui permettra de réaliser le montage de toutes les actions disponibles pour un sujet. Mais son usage sera présenté dans le prochain chapitre, en conclusion des explications sur l'animation squelettale.

Déformation d'objets : usage des modificateurs

Comme nous avons déjà eu l'occasion de le voir, les modificateurs transforment (de façon réversible) vos maillages, courbes, surfaces et treillis. La transformation dépend généralement d'un objet tiers, qui influencera donc la forme de l'objet affecté par le modificateur. Utiliser les modificateurs dans le cadre d'animations devient alors tentant : en animant, soit l'objet affecté, soit l'objet tiers, vous assistez alors à des transformations géométriques plus ou moins spectaculaires.

Pour rappel, les modificateurs sont créés et/ou accessibles depuis l'onglet *Modifier*, du menu *Editing* (touche *[F9]*). Lorsqu'il existe, l'un des champs les plus importants est le champ *OB:* qui doit contenir le nom de l'objet tiers devant affecter l'objet.

Animation par l'usage des modificateurs

Il n'y a pas une façon unique de mettre en œuvre les modificateurs dans le cadre de vos animations. C'est autant l'affaire de préférence personnelle, de niveau de compréhension des outils de Blender, de but poursuivi, que de fibre artistique ou de créativité. Voici un échantillon non exhaustif de méthodes à explorer pour tirer le juste parti des modificateurs dans vos films d'animation.

- **Animation de l'objet affecté :** liez une courbe IPO de type *Object* à l'objet affecté par le modificateur. Lorsque l'objet passera dans le champ d'action de l'objet, il sera transformé conformément à la nature du modificateur.
- **Animation de l'objet tiers :** comme précédemment, liez une courbe IPO de type *Object*, mais à l'objet tiers (celui qui est désigné par le modificateur), pas à l'objet affecté par le modificateur. Lorsque l'objet tiers passera à proximité de l'objet affecté par le modificateur, il le transformera conformément à sa nature.
- **Utilisation d'un modificateur pour transformer l'objet tiers :** l'objet affecté comme l'objet tiers reste sur place, sans être animé par aucune courbe IPO de type *Object* ou autre. L'objet tiers est toutefois lui-même affecté par un modificateur secondaire qui le transforme. L'objet affecté par le modificateur principal est alors transformé conformément à la nature du modificateur animé.
- **Utilisation des clés de forme pour transformer l'objet tiers** : l'objet tiers est animé au travers de clés de forme et de l'éditeur d'actions. Les transformations de l'objet tiers affectent alors l'objet affecté par le modificateur conformément à sa nature.

Les quelques modificateurs présentés ici, comme tous les modificateurs, peuvent être des outils d'animation ou de modélisation, selon l'usage que vous leur réservez. D'autres modificateurs ont déjà été présentés dans d'autres chapitres, mais il est parfois utile de les animer également. Votre créativité en matière d'animation ne doit donc pas se limiter à ceux présentés ici !

Déformation imposée par un treillis : le modificateur Lattice

Lattice est le terme anglais pour treillis. Il s'agit ni plus ni moins d'une cage de déformation. Son usage n'est pas très complexe et permet des effets intéressants. Le treillis va encadrer l'objet à déformer. En imprimant des déformations au treillis, celles-ci vont se répercuter sur l'objet affecté.

Démarrez une nouvelle session de Blender, ou réinitialisez la scène courante grâce à la combinaison de touches *[Ctrl]+[X]*. Sélectionnez le cube central par défaut, et effacez-le (touche *[X]* ou *[Suppr]*). En utilisant la touche *[Espace]* ou le menu *Add*, ajoutez un nouveau maillage : *Add>Mesh>Uvsphere* et acceptez les paramètres proposés par défaut.

Maintenant, en vue de face ou de côté (touche *[1]* ou *[3]* du pavé numérique) ajoutez un treillis de la même façon : *Add>Lattice*. Relevez bien son nom, dans le champ *OB:*. Il s'agit normalement du nom par défaut : `Lattice`. Il nous sera utile un peu plus tard. Vous pouvez maintenant déterminer la résolution de votre treillis, dans ses trois directions principales, grâce aux boutons numériques *U*, *V* et *W* du panneau *Lattice*, dans le menu *Editing* (touche *[F9]*) : *U:* `2`, *V:* `5`, *W:* `2`.

Redimensionnez le treillis de façon à ce qu'il englobe la sphère, et sélectionnez à nouveau cette dernière. Dans l'onglet *Modifier* du menu *Editing* (touche *[F9]*), cliquez sur le bouton *Add Modifier* et choisissez *Lattice*. Dans le champ *OB:*, saisissez le nom du treillis : `Lattice`.

3DS MAX Le modificateur FFD (Free Form Deformation)

Le modificateur *Lattice* de Blender est l'équivalent du modificateur *FFD* de 3ds max. Le bouton *VGroup* est une option intéressante qui permet d'indiquer à Blender un groupe de sommets particulier qui sera affecté par le treillis.

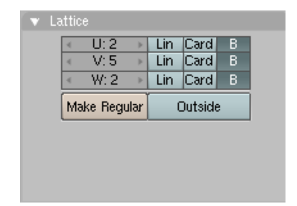


Figure 7–37
Définition géométrique du treillis

BON À SAVOIR Usage alternatif d'un treillis pour déformer un objet

Procédez comme précédemment : créez une sphère, puis un treillis (*lattice*). Sélectionnez la sphère, puis le treillis. Utilisez la combinaison de touches *[Ctrl]+[P]* pour créer un lien de parenté entre la sphère et le treillis. Dans le menu qui apparaît, choisissez *Lattice Deform*.

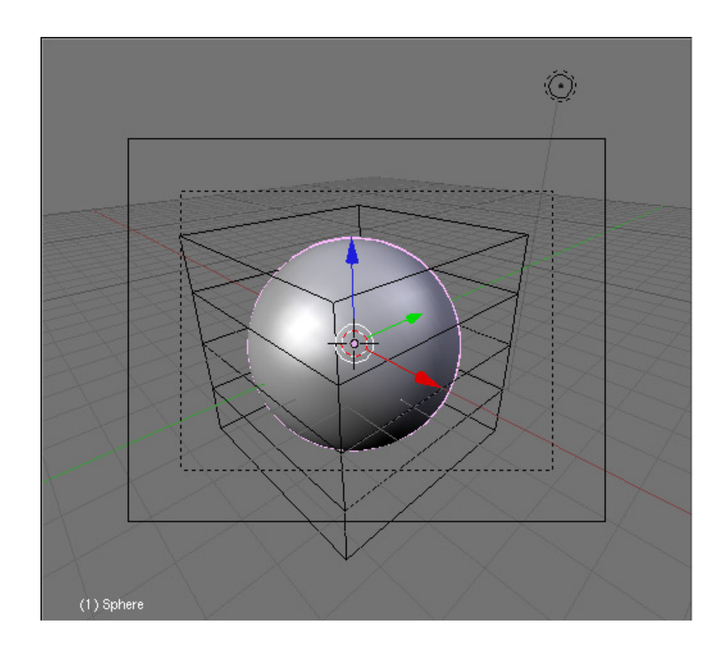


Figure 7–38
Le treillis en place autour de la sphère



Figure 7–39
Le modificateur Lattice

Le treillis peut à partir de maintenant déformer la sphère. Pour nous en persuader, tentons simplement l'expérience : sélectionnez à nouveau le treillis, et passez en mode *Edit* (touche *[Tab]*). En vue de face ou de côté, sélectionnez les points de contrôle composant la tranche médiane du treillis, et redimensionnez-là afin de la réduire de façon à ce que le treillis ressemble à un sablier de section carrée.

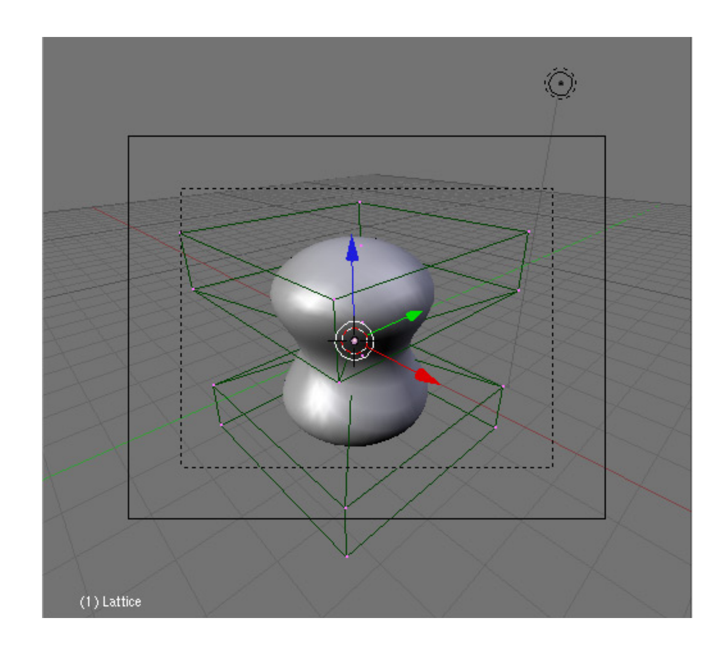


Figure 7–40
Le modificateur Lattice appliqué à la sphère

Déformation imposée par une courbe : le modificateur Curve Deform

Il s'agit d'une méthode de déformation à la fois simple et très efficace : le maillage va être déformé en fonction de la forme propre de la courbe. Si vous déformez la courbe au cours d'une animation, l'objet sera également déformé.

Démarrez une nouvelle session de Blender, ou réinitialisez la scène courante grâce à la combinaison de touches *[Ctrl]+[X]*. Sélectionnez le cube central par défaut, et effacez-le (touche *[X]* ou *[Suppr]*). En utilisant la touche *[Espace]* ou le menu *Add*, ajoutez un nouveau maillage : *Add>Mesh>Monkey*.

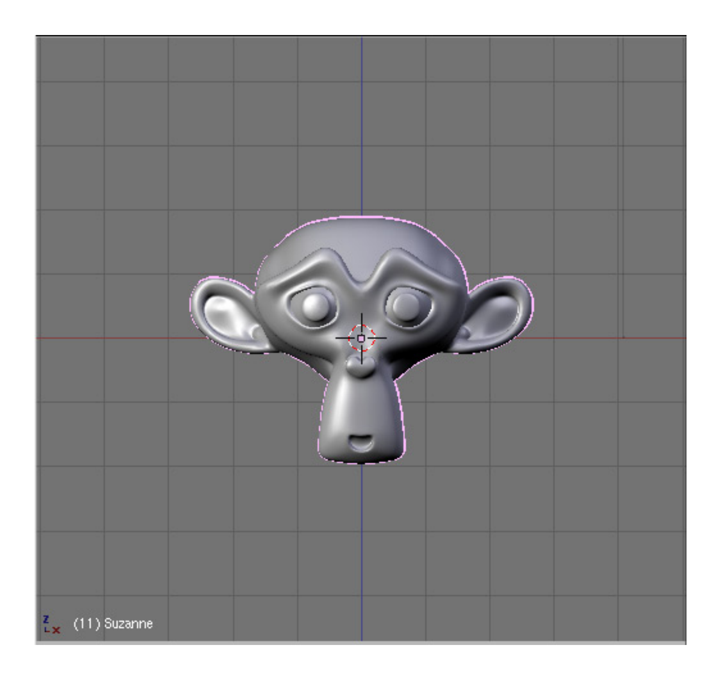


Figure 7–41
Suzanne, le cobaye de bien des expérimentations !

Ajoutez maintenant une nouvelle courbe de Bézier : *Add>Curve>Bezier curve*. Notez bien le nom de la courbe nouvellement créée : *OB:* `Curve`.

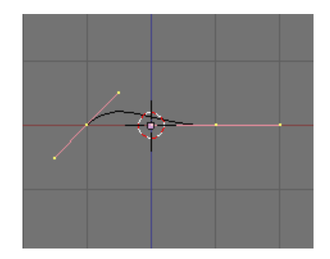


Figure 7–42
La courbe de Bézier par défaut

ALTERNATIVE **Usage des courbes pour déformer un objet**

Procédez comme précédemment : créez une tête de singe, puis une courbe. Sélectionnez la tête de singe, puis la courbe. Utilisez la combinaison de touches *[Ctrl]+[P]* pour créer un lien de parenté entre la courbe et la tête. Dans le menu qui apparaît, choisissez *Curve Deform*. Et voilà, on obtient le même résultat !

Sélectionnez à nouveau la tête de singe, et dans le menu *Editing* (touche *[F9]*), trouvez l'onglet *Modifiers*. Cliquez sur le bouton *Add Modifier* et choisissez *Curve* dans le menu déroulant. Le champ *Ob:* est vide. Saisissez-y le nom d'objet de la courbe précédemment créée : `Curve`. La tête de singe est instantanément déformée, et la forme suit désormais la direction dans laquelle la courbe doit la déformer (déterminée par l'un ou l'autre des boutons *X*, *Y*, *Z* ou *-X*, *-Y* et *-Z*).

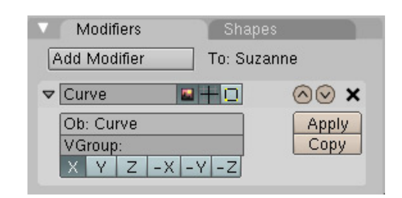


Figure 7–43
Le modificateur Curve

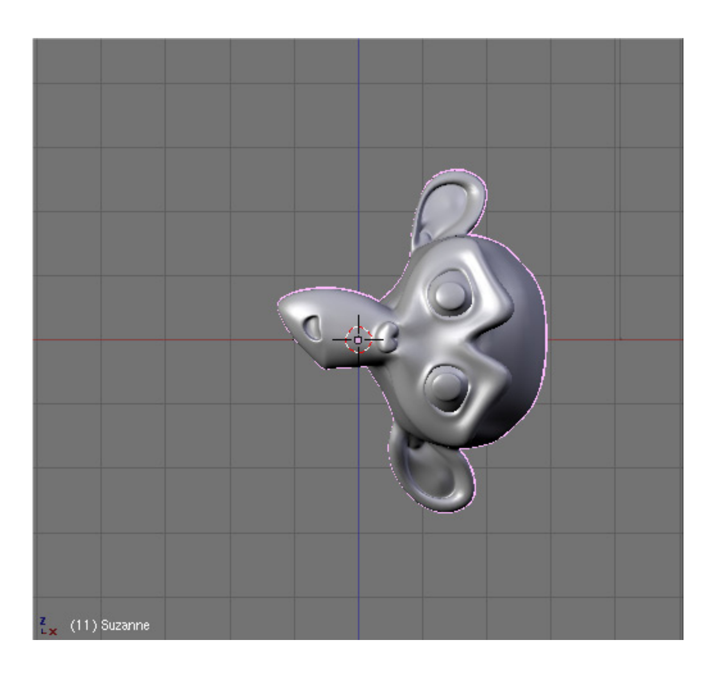


Figure 7–44
Le modificateur Curve appliqué à Suzanne

Sélectionnez maintenant la courbe, et entrez en mode *Edit* (touche *[Tab]*). Déplacez les nœuds et/ou les poignées de la courbe, ajoutez des nœuds supplémentaires, faites ce que bon vous semble… Mais dans tous les cas, observez bien les déformations infligées à la tête de singe !

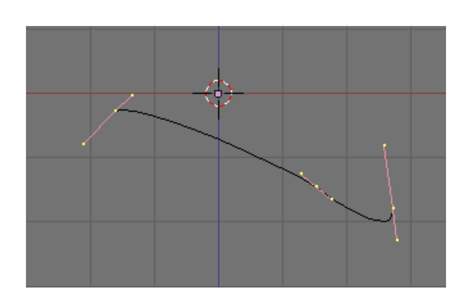


Figure 7–45
La courbe précédente a été subdivisée et ses poignées déplacées et tournées.

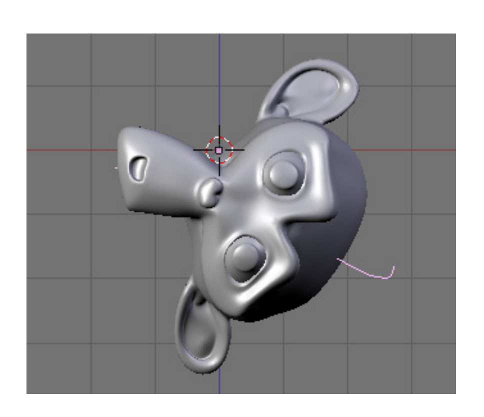


Figure 7–46
La tête du singe s'est pliée à ces nouvelles contorsions de la courbe !

Déformation imposée par un crochet : le modificateur Hook

Crochet est le terme français pour *hook*. Il s'agit ni plus ni moins d'une fonction qui permet de manipuler la géométrie interne d'un objet en dehors du mode *Edit* (touche *[Tab]*) en liant un groupe de points de contrôle (*vertice*) à un objet de type *Empty*. L'avantage est que les crochets fonctionnent tout aussi bien avec les maillages, les courbes, les surfaces ou les treillis.

Leur mise en œuvre est très simple, et une démonstration permet aisément de comprendre leur usage. Démarrez une nouvelle session de Blender, ou réinitialisez la scène courante grâce à la combinaison de touches *[Ctrl]+[X]*. Sélectionnez le cube central par défaut, et effacez-le (touche *[X]* ou *[Suppr]*). En utilisant la touche *[Espace]* ou le menu *Add*, ajoutez un nouveau maillage : *Add>Mesh>Uvsphere* et acceptez les paramètres proposés par défaut.

Avant de poursuivre, pensez à désactiver le *Backface-Culling* (voir l'aparté *À savoir : le Backface-Culling* du chapitre 3). Vous êtes en effet normalement toujours en mode *Edit*, et tous les points de contrôle sont sélectionnés. Appuyez sur la touche *[A]* pour les désélectionner. Maintenant, grâce à la touche *[B]*, en vue de face (touche *[1]* du pavé numérique), sélectionnez les points de contrôle de la calotte supérieure en dessinant une boîte autour d'eux (si vous n'avez pas désactivé le *Backface-Culling*, la sélection sera limitée aux points immédiatement visibles).

BON À SAVOIR Plusieurs crochets affectant les mêmes points

Vous pouvez être amené à mettre en place plusieurs crochets sur le même objet, chacun de ces crochets pouvant chercher à influencer les mêmes points de contrôle. Par défaut, les points seront influencés équitablement par chacun des crochets. Mais vous pouvez également jouer sur le curseur *Force* pour déterminer l'influence relative d'un crochet, et sur le bouton numérique *Falloff* pour diminuer (au sein de la sélection affectée) son rayon d'effet, à partir de l'objet *Empty* qui en est l'origine.

Utilisez la combinaison de touches *[Ctrl]+[H]* pour créer un crochet pour la sélection. Une fenêtre apparaît, choisissez *Add, New Empty*. Cela a pour effet de créer un groupe de points de contrôle et un objet de type *Empty*. Quittez le mode *Edit* et allez dans l'onglet *Modifier* du menu *Editing* (touche *[F9]*) pour observer la mise en place automatique d'un nouveau modificateur.

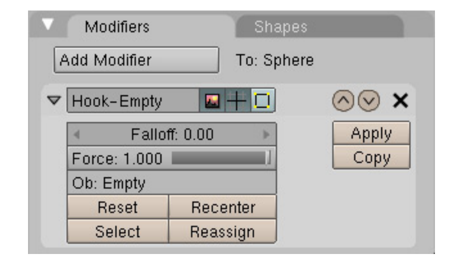


Figure 7–47
Le modificateur Hook

Normalement, l'objet *Empty* qui pilote la sélection est présélectionné. Déplacez-le, faites-le tourner ou redimensionnez-le pour observer son influence sur l'objet affecté par le modificateur.

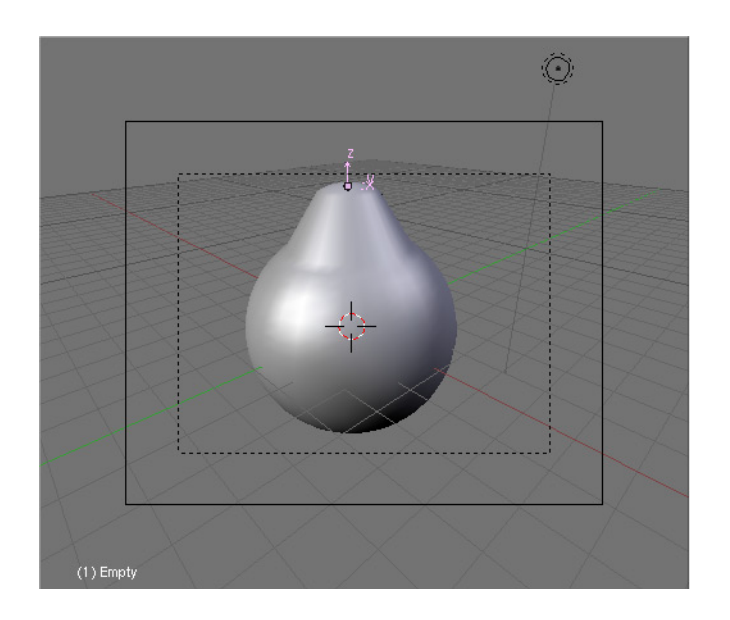


Figure 7–48
Le modificateur Hook en action, après déplacement et redimensionnement de l'objet Empty

Construction dynamique de maillage : le modificateur Build

Cette fonction, qui peut paraître d'usage très anecdotique, est très utile dans le cadre de présentations techniques animées. Le modificateur *Build* permet, par exemple, d'afficher progressivement un maillage.

Démarrez une nouvelle session de Blender, ou réinitialisez la scène courante grâce à la combinaison de touches *[Ctrl]+[X]*. Sélectionnez le cube central par défaut, et effacez-le (touche *[X]* ou *[Suppr]*). En utilisant la touche *[Espace]* ou le menu *Add*, ajoutez un nouveau maillage : *Add>Mesh>Monkey*. Rendez-vous dans le menu *Editing* (touche *[F9]*) et trouvez l'onglet *Modifiers*. Cliquez sur le bouton *Add Modifier* et choisissez *Build* dans le menu déroulant.



Figure 7–49
Le modificateur Build

Des contrôles supplémentaires apparaissent pour vous permettre de régler l'effet. Si vous souhaitez que l'effet d'animation commence à la frame n° 5 et se termine au bout de 100 frames, saisissez `5.00` dans le bouton numérique *Start* et `100.00` dans le bouton numérique *Length*. Si votre compteur de frames est bien à `1`, la tête de singe devrait avoir disparu de la vue 3D. Lancez la prévisualisation de l'animation à l'aide de la combinaison de touches *[Alt]+[A]* : elle devrait réapparaître progressivement !

ASTUCE La fonction Build et le hasard

Si vous trouvez la construction de l'objet affecté par le modificateur trop prévisible ou trop ordonnée, utilisez l'option *Randomize*, dans les paramètres du modificateur. Le bouton numérique *Seed* permet de fixer des graines pseudo-aléatoires, de sorte que deux animations consécutives avec le même paramètre *Seed* donneront exactement le même résultat.



Figure 7–50 Le modificateur Build en action

Génération d'ondes : le modificateur Wave

3DS MAX Déformations spatiales

Les modificateurs *Curve*, *Hooks* et *Wave* de Blender peuvent être assimilés aux déformations spatiales de 3ds max. Pour certains effets (basés en particulier sur les forces et les déflecteurs), il sera nécessaire de recourir aux corps souples (voir chapitre suivant) ainsi qu'aux options *Fields* et *Deflection* afin de les simuler correctement. Blender a clairement du retard sur 3ds max, mais rien qu'un peu d'astuce et une bonne connaissance du logiciel permettent de contrebalancer.

Vous pouvez également générer des ondes à la surface de divers objets, grâce au modificateur *Wave*. Cette fonction est utile pour l'animation ou la modélisation de plans d'eau agités.

Démarrez une nouvelle session de Blender, ou réinitialisez la scène courante grâce à la combinaison de touches *[Ctrl]+[X]*. Sélectionnez le cube central par défaut, et effacez-le (touche *[X]* ou *[Suppr]*). En utilisant la touche *[Espace]* ou le menu *Add*, ajoutez un nouveau maillage : *Add> Mesh>Grid* en validant les paramètres par défaut. Rendez-vous dans le menu *Editing* (touche *[F9]*) et trouvez l'onglet *Modifiers*. Cliquez sur le bouton *Add Modifier* et choisissez *Wave* dans le menu déroulant.

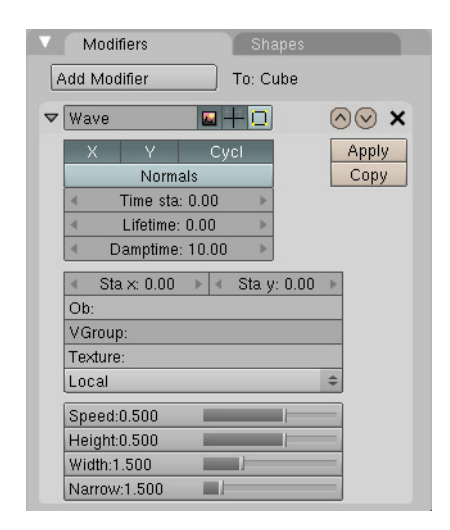


Figure 7–51
Le modificateur Wave

Immédiatement, dans la vue 3D, l'objet `Grid` est affecté par le modificateur : une onde circulaire centrale le déforme. Si vous lancez la

prévisualisation de l'animation dans la même vue (combinaison de touches *[Alt]+[A]*), vous verrez l'onde se propager et renaître.

Les paramètres du modificateur *Wave* se découpent en deux parties. Le premier bloc de boutons permet de déterminer le sens de propagation (*X*, *Y* ou les deux) et la réitération éventuelle de l'événement (*Cycl*). Les trois boutons numériques suivants définissent la frame de naissance de l'onde (*Time sta*), la durée de vie de celle-ci (*Lifetime*) et l'inertie de l'onde (*Damptime*), c'est-à-dire le temps mis par l'onde pour mourir à partir du moment où la durée de vie est atteinte.

Le second bloc de boutons permet de définir géométriquement l'onde, en commençant par sa position de naissance (les boutons numériques *Sta x* et *Sta y*), sa vitesse (*Speed*) et sa forme : *Width* définit la distance entre deux ondes consécutives, *Heigth* la hauteur d'une onde, et enfin *Narrow* la largeur de l'onde à la base (une faible valeur équivaut à une onde large, une valeur élevée, à une onde étroite).

Pour finir, le champ *Ob:* permet de définir un objet (attention à la casse du nom à saisir !) qui servira d'origine (*Sta x* et *Sta y*) à l'onde ; cela permet d'animer de façon commode l'origine de l'onde (coque d'un navire fendant la surface de la mer, par exemple). Le champ *VGroup*, bien évidemment, permet de nommer un groupe de sommets auquel le modificateur sera limité. Il est également possible d'utiliser une texture (champ *Texture:*) qui permet de moduler l'intensité de l'effet ; il est alors nécessaire de spécifier le système de coordonnées utilisé (*Local*, *Global*, *Object* et *UV*, ces deux dernières options appelant l'utilisateur à nommer ou choisir spécifiquement les objets et les UV).

ASTUCE Appliquer les effets selon les normales de l'objet

Le modificateur *Wave* fonctionne très bien lorsqu'il s'agit de donner un effet d'onde à des maillages plutôt plans. En activant l'option *Normals*, le déplacement dû à l'onde opère dans la direction des normales aux facettes. Cela permet de transformer aisément un objet en gelée tremblottante sans nécessairement passer par les corps souples.

BON À SAVOIR

Pour simuler une surface d'eau plutôt calme, il peut être intéressant de recourir à ce modificateur. Il faut alors utiliser plusieurs fois le modificateur *Wave*, en spécifiant des origines différentes (*Sta x* et *Sta y*), mais aussi peut-être des directions X ou Y (non combinées dans le même modificateur).
Vous pouvez de la même façon simuler des gouttes chutant dans un plan d'eau (en combinant cette fois les directions X et Y), mais il vous faudra probablement un grand nombre de modificateurs pour obtenir quelque chose de réaliste, ainsi que pas mal d'expérimentations au niveau de la durée de vie et la géométrie des ondes.

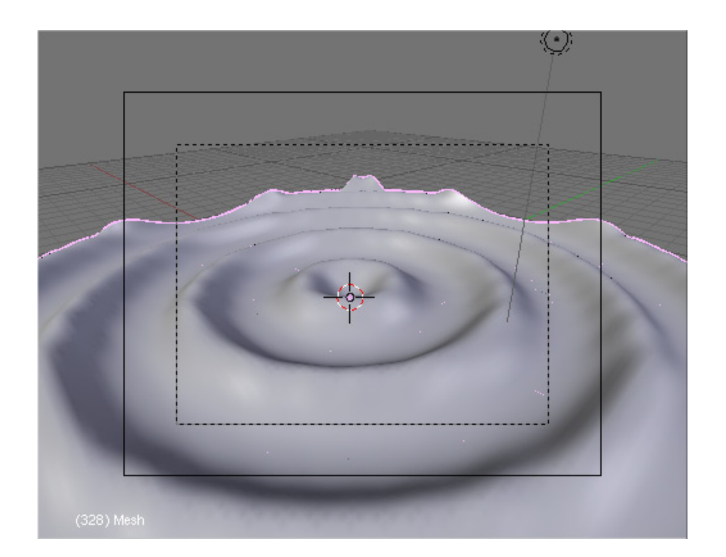


Figure 7–52
Le modificateur Wave en action

Le système de particules

Blender nous offre la possibilité d'utiliser des systèmes de particules, pour simuler, par exemple, l'animation de phénomènes comme la neige, les flammes ou la fumée. Le principe en est simple.

> **3DS MAX Les systèmes de particules**
>
> Si les paramètres impliqués dans la gestion de systèmes de particules ont inévitablement des similitudes entre 3ds max et Blender, avec notamment des possibilités communes dans le cas de particules pilotées par événements, les deux systèmes ont toutefois deux approches assez différentes. Notamment, le module *Particle Flow* de 3ds max, ainsi que sa structure quasi-nodale, n'a à ce jour pas d'équivalent dans Blender.

- **Un objet est défini comme étant un émetteur de particules.** Les particules sont émises selon des vitesses et des directions dépendantes des réglages de l'émetteur. Cela se passe dans le menu *Object* (touche *[F7]*), dans le panneau *Particle System* des *Particle Buttons*. Appuyez sur le bouton *Add New* pour afficher les paramètres du système de particules par défaut de Blender. Tous ces contrôles peuvent paraître intimidants, mais il n'en est rien, nous y reviendrons dans les exemples d'application.

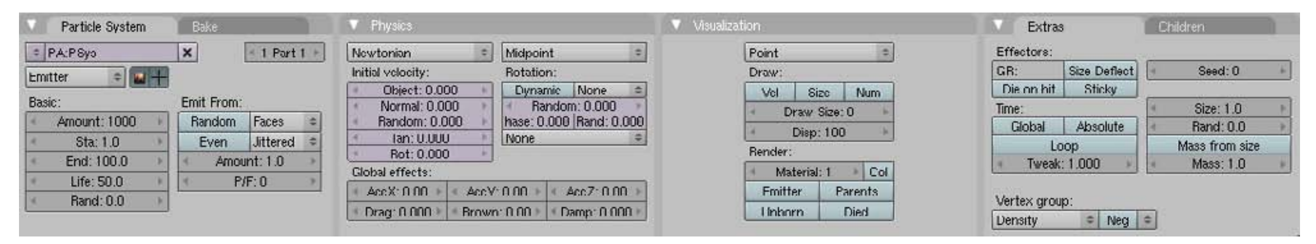


Figure 7–53 Une vue de l'impressionnante fenêtre de gestion des systèmes de particules

Vous noterez que les particules peuvent être mouvantes (ce qui est le cas par défaut : les particules sont projetées par l'émetteur et sont indépendantes les unes des autres ; le type de particules est alors *Emitter* dans le premier panneau), statiques (les particules forment une chaîne continue, évoquant par exemple, des fibres, des cheveux ou du gazon ; le type de particules est alors *Hair*) ou alors réactives (elles répondent à leur environnement, comme par exemple des bulles de savon devant éclater au contact d'autres objets ; le type de particules est alors *Reactor*).

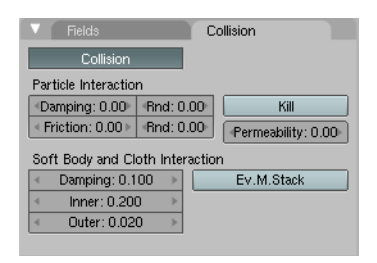


Figure 7–54
Le panneau Collision propose des paramètres déterminant le comportement d'une particule au moment de sa « collision » avec l'objet défini comme un obstacle.

- **D'autres objets peuvent être définis comme des déflecteurs** : cela implique que les particules rebondiront contre ces objets, ou perdront de l'énergie cinétique à les traverser. Un objet non défini comme obstacle sera traversé par les particules sans que celles-ci en soient affectées. Pour définir un objet comme étant un obstacle, rendez-vous à nouveau dans le menu *Object* (touche *[F7]*), dans les *Physics buttons* et l'onglet *Collision*. Appuyez sur le bouton *Collision* pour afficher les paramètres propres aux obstacles.
- **Des « perturbations » ou des « phénomènes » peuvent affecter la trajectoire des particules.** En particulier, un générateur de vent ou un vortex. À moins de modéliser la source de perturbation (par exemple, un ventilateur pour générer du vent), vous pourrez vous contenter la plupart du temps d'insérer des objets de type *Empty* dans vos scènes,

et d'activer des *Fields* pour ceux-ci : cela se passe à nouveau dans le menu *Object* (touche *[F7]*), dans les *Physics buttons* du panneau *Fields and Deflection*. Cette fois-ci, vous choisirez un type de *Fields* dans le menu déroulant disponible.

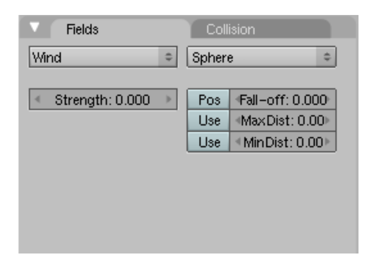


Figure 7–55
Le panneau Fields and Deflection permet d'attribuer à un objet des propriétés qui feront qu'il sera capable d'infléchir la course des particules passant dans son aire d'effet.

Les particules sont adimensionnelles. Ce sont des points immatériels, sans substance. Elles sont naturellement invisibles. Pour les rendre visibles, il faut les « habiller », leur donner une substance. Deux méthodes sont à notre disposition pour cela.

- **Attribuer à chaque particule un matériau de type** *Halo*. Pour cela, rendez-vous dans le menu *Shading* (touche [F5]), *Material buttons*, onglet *Shaders*. Activez l'option Halo pour accéder au panneau de paramètres associé. Chaque particule sera dès lors remplacée par une petite étincelle. Attention, ce halo est purement visuel : il n'éclairera aucunement votre scène !

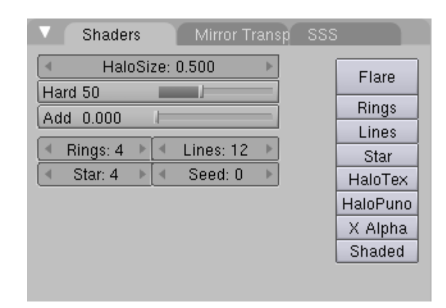


Figure 7–56
Les options pour le halo dans l'onglet Shaders

- **Attribuer à chaque particule un objet particulier** : cet objet remplacera la particule au moment du rendu. Pour réaliser cette attribution, sélectionnez l'objet de votre scène devant remplacer les particules ; pressez la touche *[Maj]* et sélectionnez l'émetteur à l'aide du *bouton droit* de la souris. Utilisez la combinaison de touches *[Ctrl]+[P]* pour déclarer l'émetteur comme étant le parent de l'objet remplaçant les particules. Maintenant, sélectionnez l'émetteur seul, et allez dans les *Object buttons* du menu *Object* dans lequel vous êtes normalement déjà. Appuyez sur le bouton *DupliVerts* pour valider la substitution.

REMARQUE Halos et reflets et les options de raytracing

Les halos sont le résultat d'un post-traitement, c'est-à-dire intervenant après le rendu de l'image. En conséquence, ils ne sont pas pris en compte par le moteur de rendu lorsqu'ils sont censés être vus par transparence ou par réflexion. Il vous sera donc impossible d'observer un halo au travers d'un objet transparent, ou dans le reflet d'un miroir, si vous avez utilisé les options de raytracing.

ATTENTION Attribuer un objet à chaque particule peut nuire à la santé de votre ordinateur !

Si vous recourrez à cette option, gardez à l'esprit que si vous avez 1 000 particules dans votre système, c'est l'objet lui-même qui sera dupliqué 1 000 fois. Cela peut bien évidemment mettre en péril la mémoire de votre ordinateur, si la géométrie de l'objet est complexe et comprend un grand nombre de points de contrôle. De plus, les temps de rendu pourront être extrêmement longs pour autant que vous utilisiez quelques options de raytracing, comme les ombres tracées, la transparence ou les reflets !

ASTUCE Cacher l'objet source et penser à le redimensionner

Si l'objet source est dans le champ de la caméra, il apparaîtra sur les images au moment du rendu de l'animation. Vous apprendrez vite à cacher cet objet quelque part hors du champ de la caméra. De plus, il vous faudra le redimensionner de sorte qu'il ait le même volume que votre particule.

ASTUCE Simulation de fluides

Si vous attribuez à chaque particule une métaballe au lieu d'un maillage, lorsque deux particules se rencontreront ou seront très voisines, elles pourront fusionner comme deux gouttes de mercure. Cette option est très utile pour la simulation de geysers de pétrole, de sang, ou tout simplement d'eau. Pour une simulation avancée et plus réaliste des liquides, consultez le chapitre 8, *Techniques d'animation avancées*.

Simulation d'une combustion

Dans cet exemple, nous allons mettre en place un système de particules qui simule la combustion d'un matériau générant des fumées lourdes et épaisses. Le but n'est pas ici de faire particulièrement esthétique, mais simplement d'illustrer la mise en œuvre des systèmes de particules. Il est d'ores et déjà important de comprendre un point clé : la qualité d'une simulation dépend pour moitié de la qualité des matériaux mis en œuvre, et pas seulement de la justesse du réglage du système de particules.

Ouvrez le fichier `exercice-ch07.06-depart.blend` du répertoire `/exercices` du DVD-Rom. Il contient un certain nombre d'éléments prédéfinis : un sol, et au-dessus, un plafond massif et incliné. L'émetteur de particules sera un simple demi-maillage de type *Icosphere*, et pour plus de réalisme, la lampe a été placée au même niveau que l'émetteur. En effet, nous vous rappelons que les particules, même si le matériau est défini en tant que *Halo*, n'émettent aucune luminosité.

Vous noterez que grâce aux indices matériau, l'objet *Sphere* s'est vu doté de trois matériaux différents ; le premier se nomme *Etincelle*, et est paramétré comme dans la figure ci-dessous :

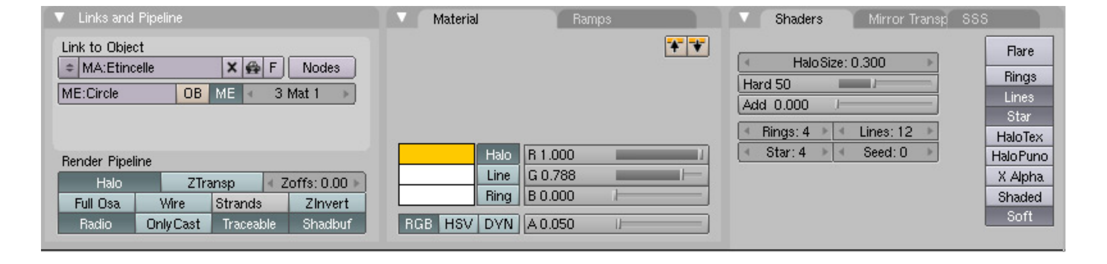


Figure 7–57
Le matériau des étincelles

Vous remarquerez en premier lieu l'option *Halo* du panneau *Links and Pipeline* qui est active. Les autres options actives, dans l'onglet *Shaders*, sont simplement *Lines* et *Star*, qui façonnent différemment le halo, et *Soft*, pour leur donner une apparence plus volumétrique. La couleur de ce dernier est orangée, mais les lignes de l'option *Line* resteront blanches, ainsi qu'en témoigne l'onglet *Material*. Le seul paramètre du halo qui a été modifié est *HaloSize* : en effet, ce paramètre conditionne la taille des particules rendues, et des valeurs importantes conviennent bien à des flocons de neige, par exemple, mais assez peu à des étincelles ou de la fumée. Il est important de jouer également sur la valeur *Alpha* du matériau si l'on ne veut pas des particules trop précises ou solides. Ici, nous avons choisi volontairement une valeur très faible : *A* `0.05`.

Le second matériau se nomme *FumeeNoire*. Il s'agit également d'un *Halo*, sans autre option, de couleur noire. Son paramètre *HaloSize* est légère-

ment plus grand que celui des étincelles, et son *Alpha* est de `0.15`, car il occulte la vision de façon plus conséquente.

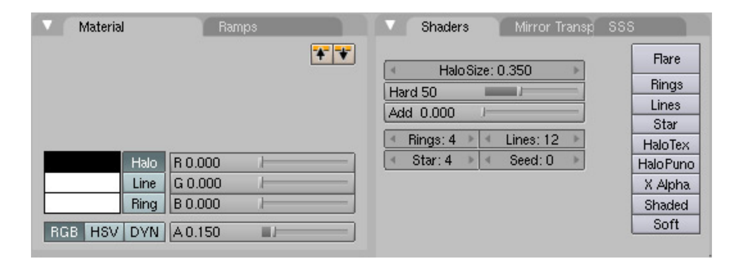


Figure 7–58
Le matériau de la fumée noire

Le troisième matériau, *FumeeLegere*, simule une fumée moins dense. Il est très semblable à *FumeeNoire*, mais est à la fois plus transparent (*A*), plus clair (*RGB*) et surtout, les particules sont légèrement plus grandes (*HaloSize*). L'option *Soft* est également active.

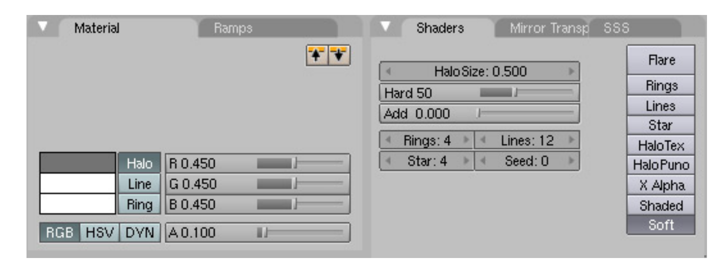


Figure 7–59
Le matériau de la fumée légère

L'émetteur de particules

Normalement, la demi-sphère émettrice est présélectionnée lorsque vous ouvrez la scène. Si ce n'est pas le cas, sélectionnez-la avec le *bouton droit* de la souris. Appuyez plusieurs fois sur la touche *[F7]*, jusqu'à faire apparaître les *Particle buttons* du menu *Object*. Dans l'onglet *Particle System*, appuyez sur le bouton *Add New* pour créer un nouveau système de particules et appelez-le `Target`.

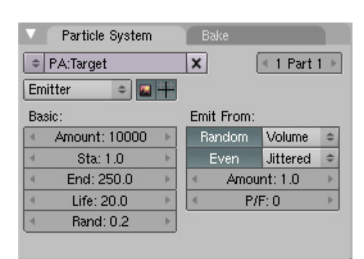


Figure 7–60
Ajout d'un nouveau système de particules de type émetteur

Dans le groupe de contrôles *Basic*, vérifions que le type de système soit *Emitter* (normalement par défaut), et définissons *Amount* (le nombre de particules émises) comme étant égal à `10 000` particules. Les boutons *Sta* et *End* définissent respectivement la frame de début d'émission des

Astuce Le bouton numérique Disp

Si vous êtes amené à manipuler un très grand nombre de particules à la fois, en particulier si vous avez de nombreux émetteurs, l'interface graphique de Blender en sera considérablement ralentie. Vous pouvez donc, grâce au bouton *Disp* du panneau *Visualization*, n'afficher dans les vues 3D qu'un pourcentage des particules émises, ce qui vous permettra d'alléger la scène et donc de faciliter les manipulations. Bien sûr, lors du rendu, toutes les particules apparaîtront normalement.

particules, et la frame de fin d'émission. Nous spécifierons respectivement 1.0 et 250.0. Le bouton *Life* définit la durée de vie, en frames, d'une particule. Nous ne souhaitons pas que les étincelles durent longtemps (sinon ce seraient des flammes !), aussi nous allons spécifier une valeur assez faible : 20.0. Bien sûr, une particule peut survivre au-delà de la frame *End* si le paramètre *Life* est suffisamment grand.

Dans le groupe de contrôle *Emit from*, activez les options *Random* et *Even*, pour avoir une émission à peu près homogène depuis toutes les facettes. Les particules pourront être émises depuis n'importe quel point du *Volume* défini par le maillage, de préférence selon une distribution *Jittered*.

ASTUCE Distribution des particules sur l'émetteur

Dans le cas d'un objet maillé (par exemple, le *Cube* de la scène par défaut), en activant l'option *Verts*, l'émission se produirait seulement par les sommets de l'objet.
Lorsque l'option *Faces* est activée, l'émission des particules se fait également par les faces de l'émetteur, et plus seulement par ses sommets. Enfin, l'option *Volume* permet d'émettre les particules de n'importe quel point du volume défini par le maillage, et plus seulement depuis sa surface. L'ordre d'émission des sommets peut soit suivre la liste interne des sommets du maillage (par défaut) soit ne suivre aucun ordre précis (option *Random* active). Lorsque l'option *Even* est activée, le nombre de particules émises est proportionnel à la surface d'une face : les grandes faces émettront plus de particules que les petites facettes. Il est enfin possible de déterminer la distribution des particules sur un élément (distribution réglée selon une grille *Grid*, non réglée mais régulière *Jittered* ou totalement aléatoire *Random*).

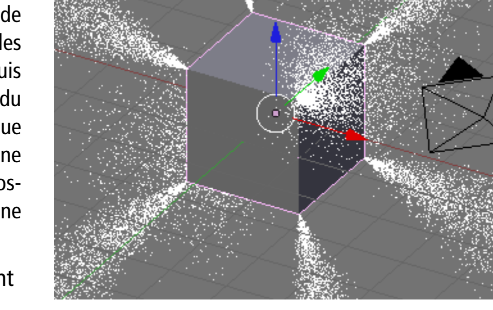


Figure 7–61 Émission par les points de contrôle seulement

Nous avons déjà introduit un peu de chaos dans la direction d'émission des particules grâce au paramètre *Random*, mais pour l'instant, toutes nos particules ont exactement la même durée de vie. Nous allons autoriser les particules à disparaître un peu plus tôt ou un peu plus tard grâce au paramètre *Rand* ; le nombre entré ici sera la variation maximale de la durée de vie d'une particule par rapport à sa durée de vie théorique. En saisissant la valeur 0.2, nous spécifions donc que les particules auront toutes une durée de vie *Life* de plus ou moins 20 %.

ASTUCE Modes d'affichage au rendu des particules

Par défaut, l'émetteur est invisible au moment du rendu, mais dans certains cas vous souhaiterez qu'il apparaisse ; l'option *Emitter* du panneau *Visualization* est là pour cela. De même, les options *Unborn* et *Died* permettent de montrer, respectivement, au moment du rendu et à une frame donnée, les particules non encore émises (et donc « collées » à l'émetteur), et les particules dont la durée de vie a expiré.
La dernière option, *Vect*, est un peu plus complexe que les autres, dans le sens où, au lieu d'être représentée par un point adimensionnel, la particule acquiert une longueur (partiellement contrôlée par le bouton numérique *Size*) et une orientation (sa direction d'émission) propres.

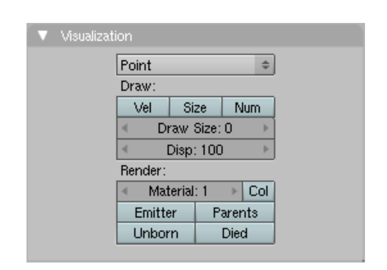


Figure 7–62

Contrôler l'émission des particules

Tout se passe dans le panneau *Physics*, avec *Newtonian* pour type de loi physique. Le paramètre *Normal* spécifie la proportion dans laquelle les particules vont être projetées selon les normales de l'objet émetteur. Plus cette valeur sera élevée, et plus la particule sera projetée « violemment ». Dans notre cas, nous spécifierons une valeur plutôt faible ; nous cherchons à simuler une petite combustion, pas un lance-flammes : *Normal:* `0.010`. Le paramètre *Random* du panneau *Particle System* permet de rendre plus chaotique, plus aléatoire, et donc plus naturel le phénomène d'émission ; au lieu de sortir selon des trajectoires très rectilignes, les particules seront émises un peu n'importe comment : *Random:* `0.050`.

Le groupe de contrôles *Global effects* permet de définir des forces extérieures constantes agissant sur le déplacement des particules. La direction et l'intensité de cette force sont déterminées par les composantes *AccX*, *AccY* et *AccZ*. Par exemple, pour simuler un effet de gravité pure sur vos particules, donnez une valeur négative (comme `-0.5`) au paramètre *AccZ*. Attention, ces paramètres sont très sensibles, évitez donc d'employer des valeurs élevées. Dans notre cas, nous souhaitons que la fumée de particules s'élève, nous choisirons donc une valeur de *AccZ* positive : `0.75`. Une valeur trop importante accélérerait excessivement le flot de particules, mais la valeur *Damp* peut aider à équilibrer les composantes *Acc* et *Normal*.

En effet, lorsqu'elle est émise, la particule peut être ralentie, par exemple, par le frottement de l'air, ou par un environnement plus visqueux. Le paramètre *Damping* sert justement à freiner progressivement la particule, lui faisant perdre régulièrement de la vitesse. Dans notre cas, nous jouerons simplement avec la valeur *Damping:* `0.100`.

LE SAVIEZ-VOUS ? Les systèmes pseudo-aléatoires et la valeur Seed de Blender

Pour comprendre l'intérêt de cette notion de pseudo-hasard, vulgarisons à l'extrême : si vous choisissez une valeur véritablement aléatoire, à chaque fois que vous allez faire le rendu d'un paramètre utilisant une telle variable, vous allez obtenir un résultat différent, ce qui peut être très gênant pour la mise au point de vos scènes, le résultat n'étant jamais reproductible. Une astuce consiste alors à utiliser des valeurs pseudo-aléatoires, prises dans une table construite aléatoirement, mais inscrites une fois pour toutes dans les entrailles de Blender par ses développeurs. Par exemple, la première valeur de la table est toujours la même, ainsi que la deuxième, la troisième, etc. Les paramètres *Seed* qui apparaissent parfois dans l'interface de Blender permettent de déterminer la « graine aléatoire », c'est-à-dire la ligne du tableau dans laquelle une valeur sera lue. Ainsi, si pour un même effet vous choisissez la même graine aléatoire, vous obtiendrez exactement le même résultat.

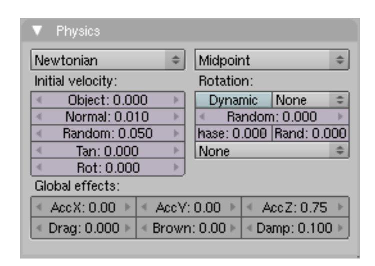


Figure 7–63
Cet onglet définit le flot de particules.

Générer la fumée grâce au type Reactor

Nous allons maintenant greffer un deuxième système de particules. Dans le panneau *Particle System*, vous avez noté un bouton intitulé *1 Part 1* qui permet de basculer entre les sytèmes de particules liés à l'objet. Le premier numéro indique le nombre de systèmes de particules déjà liés, et le second indique le numéro d'index du système affiché. Cliquez sur la

petite flèche pointant à droite du bouton : l'interface se vide, vous laissant créer un nouveau système pour le même objet (*1 Part 2*). En cliquant sur *Add New*, vous ajoutez donc un deuxième système de particules (*2 Part 2*), que vous appelerez, par exemple, `Reactor_01`. Immédiatement, dans le panneau *Visualization*, dans le champs *Render*, assignez *Material:* `2` à ce nouveau système de particules, pour qu'il utilise le matériau *FumeeNoire*, et actionnez éventuellement le bouton *Col*. Répétez la manipulation pour ajouter un troisième système de particules (*3 Part 3*) appelé `Reactor_02` auquel sera assigné *Material:* `3` dans le panneau *Visualization*, ce qui correspond au matériau *FumeeLegere*.

Utilisez les flèches pour afficher le système *PA:* `Reactor_01`. Nous avons déjà vu le fonctionnement des principaux réglages, nous nous contenterons de lister les changements à appliquer. Dans le panneau *Particle System*, choisissez *Reactor* à la place d'*Emitter* dans la liste des types de systèmes. Spécifiez *Amount* `200`, *Rand* `1.5`, et *Life* `200` dans les réglages *Basic*. Activez le bouton *Random* des réglages *Emit from*. Les plus importants sont les réglages *Target*. Lorsque vous utilisez un système *Reactor*, il vous faut spécifier à quoi le nouveau système réagit. En l'occurrence, vous devez spécifier :

- *OB:* l'objet auquel est lié le système de particules en fonction duquel celui que vous êtes en train de créer doit réagir. S'il s'agit du même objet que celui du système en cours de création, laissez le champ libre. Vous pouvez en effet faire réagir le système *Reactor* en cours de création à n'importe quel système de particule, lié à n'importe quel objet de votre scène ;
- *Psys:* il s'agit du numéro d'index correspondant au système de particules lié à l'objet *OB* auquel le système *Reactor* doit réagir. En effet, tout objet peut se voir lier différents systèmes de particules (bouton *n Part n*).

Ce nouveau système est de type *Reactor* ; en laissant *OB* vide et en spécifiant *Psys:* `1`, il réagit au premier système de particules de l'objet auquel il est également lié. Mais il peut réagir à différents phénomènes, comme à la mort des particules du système cible, à leur collision ou à leur proximité. Ici, nous souhaitons que les précédentes particules (*Etincelle*), lorsqu'elles arrivent en fin de vie, se transforment en particules de la deuxième génération (*FumeeNoire*). Nous choisirons donc *Death* dans le menu déroulant des paramètres *Basic*.

Dans le panneau *Physics*, ne touchez à aucun des paramètres par défaut mais spécifiez *Random* `0.500` et *Reactor* `1.000` pour inviter les nouvelles particules à suivre la trajectoire initiale des particules qu'elles remplacent. Choisissez *AccZ* `1.000` et *Damp* `0.100`. Enfin, dans *Visualization*, pour faciliter l'observation dans la vue 3D, n'hésitez pas à choisir un autre type que *Point*, par exemple *Cross* : cela ne change pas vraiment la forme

BON À SAVOIR **Différents types de réactions**

Le type *Reactor* permet de réagir à différents événements, qui peuvent être définis au nombre de trois.

- *Death* : le système de particules se déclenche lorsque les particules du système cible meurent ; utile pour la simulation de feux d'artifice, par exemple.
- *Collision* : le système de particules se déclenche lorsque les particules du système cible touchent un obstacle ; utile pour simuler des éclaboussures de goutelettes lorsqu'une particule ou goutte d'eau heurte le sol ou un obstacle.
- *Near* : le système de particules se déclenche lorsque les particules du système cible sont à proximité ; utile pour simuler l'écume d'un navire croisant en mer, par exemple.

Bien sûr, un paramétrage fin du système de particules sera nécessaire pour être réaliste. En particulier, les particules *Reactor* devront parfois hériter de la vitesse initiale des particules cibles (paramètres *Initial Velocity*, en particulier *Object*, *Particle* et *Reactor*, en fonction des cas simulés).

des particules mais permet, en plus de l'activation du bouton *Col*, de distinguer les différents systèmes de particules lorsque vous validez vos simulations dans la vue 3D. Vérifiez au passage que *Material* soit bien à `2` (*MA:* `FumeeNoire`) comme spécifié au début de cette partie.

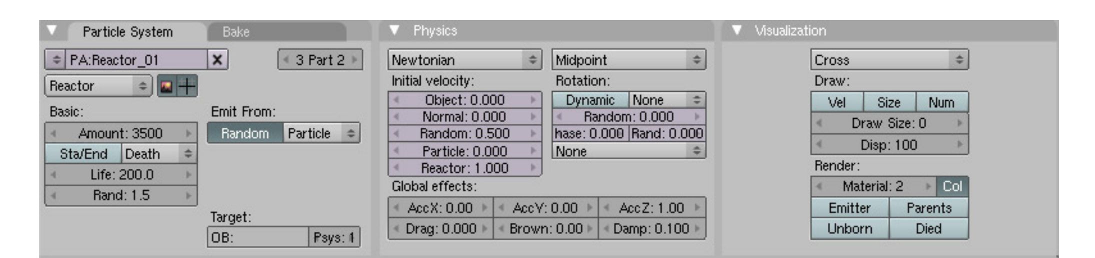


Figure 7–64
Le système de particules permettant la génération de fumée épaisse

Affichons maintenant `Reactor_02` (*3 Part 3*) qui correspond à une fumée plus légère. Comme précédemment, dans l'onglet *Particle System*, n'oublions pas de spécifier le type *Reactor*, puis modifions *Amount* `1500`, *Life* `250`, *Death* et *Rand* `1.0` dans les réglages *Basic* ; *Random* dans *Emit from* ; *OB* vide et *Psys:* `2` dans *Target*. Dans le panneau *Physics*, adoptez les mêmes réglages que `Reactor_01` pour avoir une bonne continuité physique, mais passant de la simulation d'une fumée épaisse et lourde à une fumée plus légère, nous simulerons sa fluidité avec *AccZ* `1.35` et *Damp* `0.050`. Enfin, dans *Visualization*, remplacez *Point* par *Circle*, *Material* doit être à `3` (*MA:* `FumeeLegere`), et activez *Col*.

ASTUCE

Les IPO à la rescousse de vos particules

Vous pouvez utiliser des IPO de type *Material* pour modifier, par exemple, la couleur, l'intensité ou la taille des particules au cours de leur durée de vie. La seule subtilité réside dans le fait que dans ce cadre, l'intervalle de temps 0-100 de l'IPO se réfère à la durée de vie d'une particule, et non pas au temps (en frames) qui s'écoule dans votre animation.

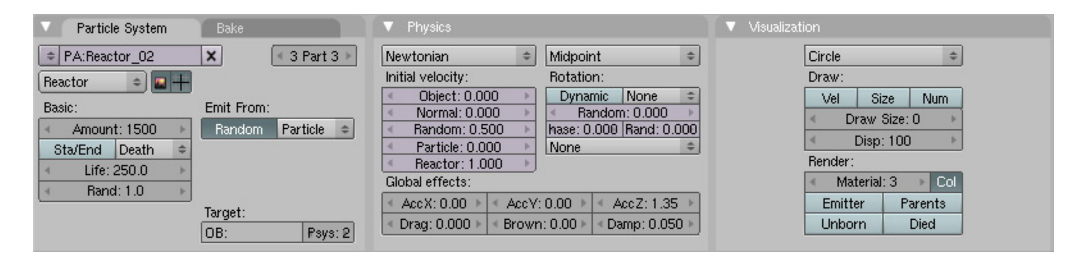


Figure 7–65
Le système de particules permettant la génération de fumée légère

Vous noterez, dans les réglages *Basic* des deux systèmes *Reactor*, des valeurs *Rand* plutôt extrêmes (`1.5` pour `Reactor_01` et `1.0` pour `Reactor_02`). Pour le premier, il s'agit de permettre la mort prématurée d'un nombre important de particules qui généreront plus vite des particules de la génération suivante , fluidifiant ainsi l'effet de combustion et rendant le passage de la *FumeeNoire* à la *FumeeLegere* plus progressif. Pour le second, il faut que la dissipation de la *FumeeLegere* paraisse beaucoup plus naturelle.

Si nous effectuons maintenant un rendu de notre animation, nous verrons un système de particules pas trop mal réglé, bien qu'encore largement perfectible. Mais son principal inconvénient est que le flot de particules traverse complètement l'obstacle en pente au-dessus de lui !

L'obstacle

Ce problème est assez facile à régler, car Blender nous permet de déclarer certains objets comme étant plus ou moins imperméables aux particules. Dans une vue 3D, sélectionnez l'obstacle en pente au-dessus de l'émetteur de particules. Appuyez sur la touche *[F7]* jusqu'à faire apparaître les *Physics buttons* du menu *Object*. L'onglet *Collision* est celui qui va nous intéresser : appuyez sur le bouton *Collision* pour afficher les paramètres qui lui sont liés. Le paramètre *Damping* vous permet de déterminer l'amortissement des particules au moment de la collision avec l'obstacle : si cette valeur est faible, les particules vont avoir tendance à rebondir violemment sur l'obstacle. Si elle est élevée, elles préféreront glisser le long de celui-ci. Dans notre cas, s'agissant de fumée et non pas de particules solides, nous spécifierons une valeur de *Damping* égale à `1.000`. Nous utiliserons sa valeur *Rnd*, qui permet d'imposer à l'amortissement une variation aléatoire à concurrence du montant spécifié, avec une valeur de `1.000` pour forcer les particules à rebondir plus ou moins chaotiquement.

Nous n'utiliserons toutefois ni *Friction* ni son paramètre *Rnd* qui permettent de déterminer la perte de vélocité des particules en glissant sur l'obstacle. Nous n'utiliserons pas non plus *Permeability*, car nous ne souhaitons pas que les particules puissent traverser l'obstacle. En effet, en jouant avec cette valeur, vous pouvez autoriser une certaine quantité de particules à le traverser : *Permeability* `1.000` correspond à l'absence totale d'obstacle, tandis que *Permeability* `0.000` indique un obstacle totalement imperméable au flot de particules.

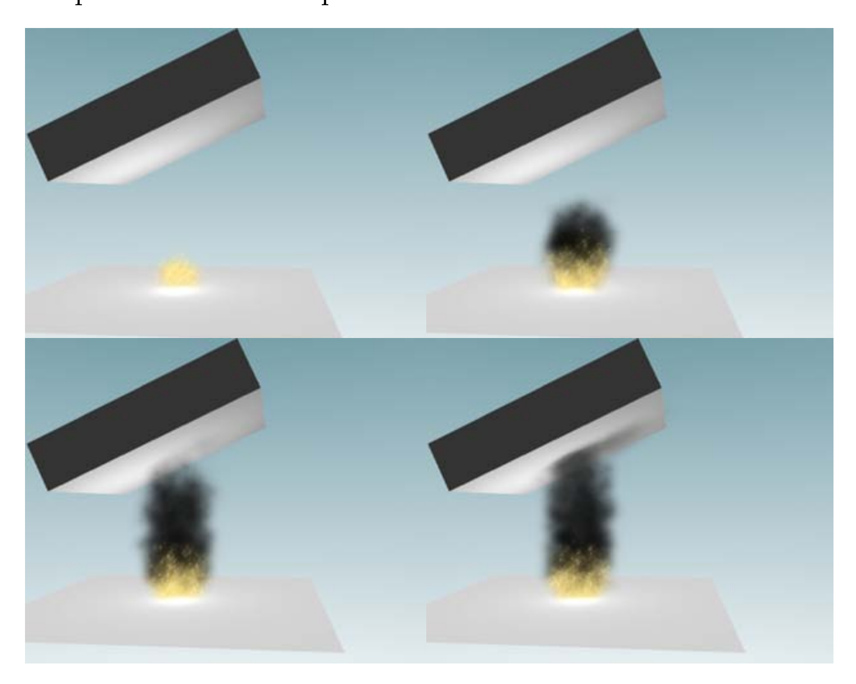


Figure 7–66
L'animation résultante en quelques images

Le rendu final de l'animation donne des résultats globalement satisfaisants, comme l'indiquent les images qui précèdent. Du travail supplémentaire peut être fourni pour assurer une transition moins brutale entre les matériaux *FumeeNoire* et *FumeeLegere*, et pour définir des shaders un petit peu plus réalistes, grâce à l'option *HaloTex* de l'onglet *Shaders* des *Material buttons*, dans le menu *Shading* (touche *[F5]*). Le fichier final de cet exemple se trouve dans le répertoire `/exercices` du DVD-Rom sous le nom `exercice-ch07.06-final.blend`.

Simulation d'un gazon

Dans ce deuxième exemple, nous allons mettre en œuvre des particules statiques afin de créer un parterre de gazon fraîchement tondu. Nous l'animerons également grâce à la mise en place d'un *Field*. Maintenant que nous sommes familiarisés avec les particules dynamiques, nous n'allons pas rencontrer de difficulté particulière avec les particules statiques.

L'émetteur de particules

Ouvrez le fichier `exercice-ch07.07-depart.blend` du répertoire `/exercices` du DVD-Rom. Celui-ci présente, outre la caméra et la lampe par défaut de toute scène Blender, un maillage de type *Plane* occupant le centre de la scène, et un objet de type *Empty*. L'objet *Plane* est particulier dans le sens où il lui a été attribué deux indices matériaux ; le premier, *Terre*, est un simple matériau marron, attribué à l'ensemble des faces de l'objet. Le second, *Herbe*, est également un simple matériau vert, qui n'est toutefois attribué à aucune face de l'objet. Tout s'expliquera prochainement.

Le bouton Strands

Cette option s'active dans le panneau *Links and Pipeline* : *Material buttons*, menu *Shading* (touche *[F5]*). En cliquant dessus, vous faites apparaître un menu flottant qui n'a d'influence que sur les particules de type *Hair*.

- *Use Tangent Shading* : permet de capter la lumière de façon réaliste, simulant aisément les reflets sur une coupe de cheveux, par exemple.
- *Surface Diffuse* : extrapole l'illumination diffuse des particules à partir des normales à la surface du maillage émetteur ; particulièrement dédié au gazon ras ou aux poils courts.
- *Dist* : Permet de combiner les deux comportements précédents jusqu'à une longueur de brins spécifiée (en unités de Blender).
- *Use Blender Units* : spécifie les dimensions des brins en unités de Blender plutôt qu'en pixels (voir *Start* et *End* ci-après).
- *Start* : définit, en pixels, la largeur du brin à sa base.
- *End* : définit, en pixels, la largeur du brin à son extrémité.
- *Shape* : coefficient de forme déterminant dans quelle mesure le brin est arrondi.
- *Width Fade* : permet d'introduire une transparence croissante (de la base à l'extrémité) d'un brin sur sa longueur, pour le rendre encore plus doux et duveteux. Avec une valeur de `0.0`, pas de transparence ; la transparence croît de façon linéaire, jusqu'à une valeur de `1.0` ; au-delà, la transparence croît de façon plus sensible.
- *UV*: spécifie la texture UV dont les brins hériteront la couleur.

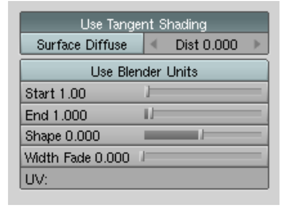


Figure 7–67
Les options Strands

Sélectionnez l'objet *Plane* s'il ne l'est pas ou plus (il l'est normalement par défaut). Appuyez sur la touche *[F7]* jusqu'à afficher les *Particle buttons* du menu *Object*. Nous allons commencer par ajouter à l'objet un système de particules en cliquant sur le bouton *Add New*. Juste en-dessous de celui-ci, spécifiez *Hair* comme type de particules. Vous noterez immédiatement que les paramètres accessibles diffèrent à nouveau des types *Emitter* et *Reactor*. Mais surtout, par défaut, le panneau *Visualization* propose *Path* comme forme de présentation.

Dans le panneau *Particle System*, le paramètre *Amount* spécifie comme précédemment le nombre de particules qui seront générées : choisissez `2000`. Le paramètres *Segments*, pour sa part, indique le nombre de segments qui constitueront chaque brin : laissez-le à sa valeur par défaut de `5`. Dans les paramètres *Emit from*, activez le bouton *Random* et la distribution *Faces*, de même que le bouton *Even* et la distribution *Random* pour donner un aspect beaucoup plus naturel à la répartition des brins.

Dans le panneau *Physics*, nous conservons un système de type *Newtonian*. Spécifiez *Normal* `0.150` et *Random* `0.050` pour générer les brins dans la vue 3D, régler leur longueur initiale et leur « rectitude ». Dans les paramètres *Global Effects*, donnez une valeur négative à *AccZ*, par exemple `-0.010` et donnez une part de mouvement brownien au tracé des particules, grâce au paramètre *Brown* à une valeur `0.20`, par exemple, qui rendront les particules un peu plus chaotiques.

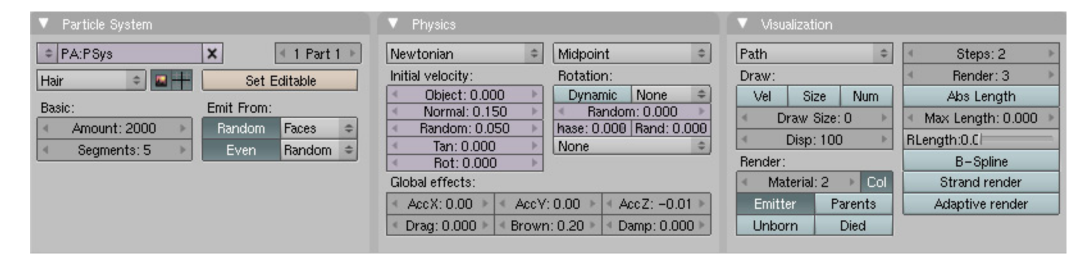


Figure 7–68
Les paramètres de génération du gazon

Effectuez un premier rendu, grâce à la touche *[F12]* : les herbes sont de la couleur marron du sol, et celui-ci n'apparaît tout simplement pas. Nous allons corriger cela dans le panneau *Visualization*, dans les paramètres *Render*. En activant le bouton *Emitter*, l'objet qui émet les particules devient visible au rendu, comme le montre l'usage de la touche *[F12]*. Malheureusement, les particules marron sur le sol de même couleur ne fait pas honneur à notre carré d'herbe. Le plan de base présente toutefois un deuxième matériau, vert, plus approprié aux herbes : choisissez *Material:* `2` à la place de `1` pour l'attribuer aux particules. Optionnellement, vous pouvez également activer le bouton *Col*.

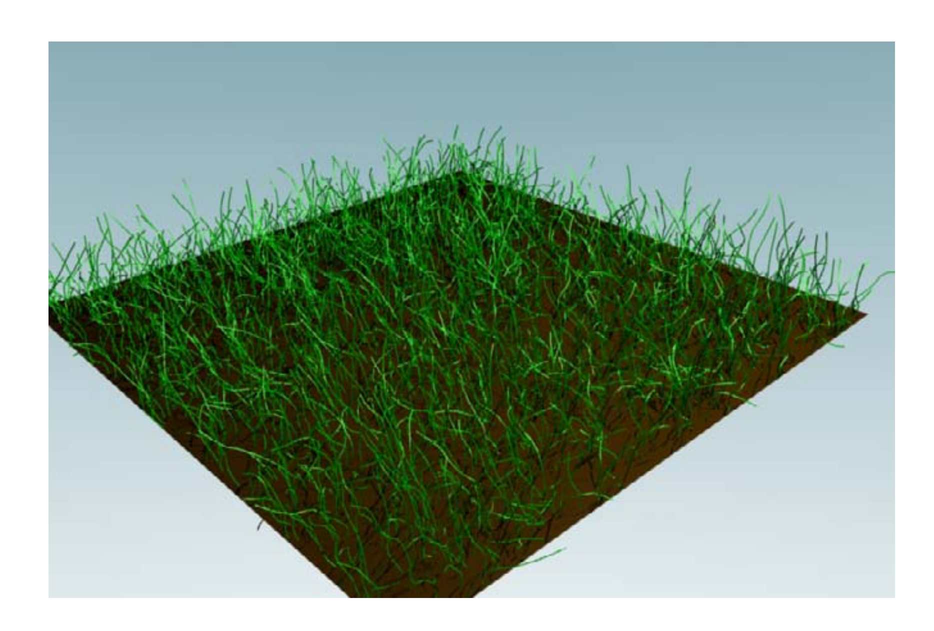


Figure 7–69
Un gazon bien facile à planter et à entretenir !

Pour l'instant, le gazon obtenu peut paraître clairsemé, en fonction des objectifs de votre scène. Pour densifier la végétation, vous pouvez bien évidemment augmenter la valeur du paramètre *Amount*, mais il existe également d'autres façons de procéder.

Remarquez l'existence d'un onglet *Children*, qui présente pour l'instant un simple menu déroulant. Dans celui-ci, choisissez *Faces* : immédiatement, dans la vue 3D, l'herbe devient considérablement plus dense. Toutefois, l'apparence du gazon est maintenant trop duveteuse, ressemblant plus à une fourrure qu'à une pelouse richement garnie.

Dans le panneau *Children* se trouvent plusieurs contrôles :

- *Amount* : spécifie le nombre de particules « enfants » pour chaque particule parent initiale, visible dans la vue 3D, pour vos besoins de mise au point ;
- *Render Amount* : spécifie le nombre de particules « enfants » pour chaque particule parent initiale, visible au moment du rendu.

Pour un gazon déjà relativement dense, vous pouvez vous contenter d'une valeur *Render Amount* de 5 ; si votre ordinateur ne supporte pas cette même valeur dans la vue 3D (plantage, lenteur ou autre), vous pouvez la diminuer pour le paramètre *Amount*.

- *Clump* : ce paramètre permet de générer des touffes, en spécifiant le taux d'agglutinement des particules enfants par rapport aux particules parents les plus proches.
- *Shape* : ce paramètre permet de contrôler le taux d'atténuation de l'effet de touffes en fonction de la distance.

ASTUCE Le bouton Use Seams

De la même façon que vous pouvez utiliser des coutures pour le dépliage, vous pouvez spécifier des coutures sur le maillage de l'émetteur ; celles-ci n'influeront pas sur les particules parents, mais lorsque l'option *Use Seams* est activée, les particules enfants seront générées uniquement du côté de la couture de la particule parent correspondante. Cela est tout à fait inutile pour la génération d'une pelouse, mais lorsque vous utilisez les particules *Hair* pour créer une coiffure à un personnage, cela permet de réaliser des raies plus facilement.

Inutile d'essayer des valeurs extrêmes avec ces paramètres pour obtenir des résultats intéressants ; essayez des valeurs de *Clump* comprises entre `0.50` et `0.75` pour vous en persuader, puis faites varier *Shape* entre `0.0` et `1.00`. Des valeurs respectives de `0.70` et `0.25` paraissent générer des touffes d'herbe satisfaisantes.

BON À SAVOIR Les options Kink/Branch

Il est possible de spécifier des formes spécifiques de particules « enfants » aux systèmes de particules. Activez-le bouton *Kink/Branch* du panneau *Children*, et révélez le menu déroulant.

- *Braid* : permet de générer les particules enfants de façon à simuler tresses et nattes.
- *Curl* : permet de générer les particules enfants de façon à simuler boucles et frisettes.
- *Radial* : permet de générer les particules enfants de façon à ce qu'elles se courbent dans une direction radiale.
- *Wave* : permet de générer les particules enfants de façon à simuler des ondulations.

Chaque option propose ses propres paramètres de contrôle ; en particulier, une direction pour l'effet (*X*, *Y* ou *Z*), une fréquence (*Freq* : le nombre de fois que l'effet est appliqué sur la longueur de la particule), une *Amplitude* pour l'effet et un contrôle pour réguler la forme entre la racine de la particule et son extrémité (*Shape*).

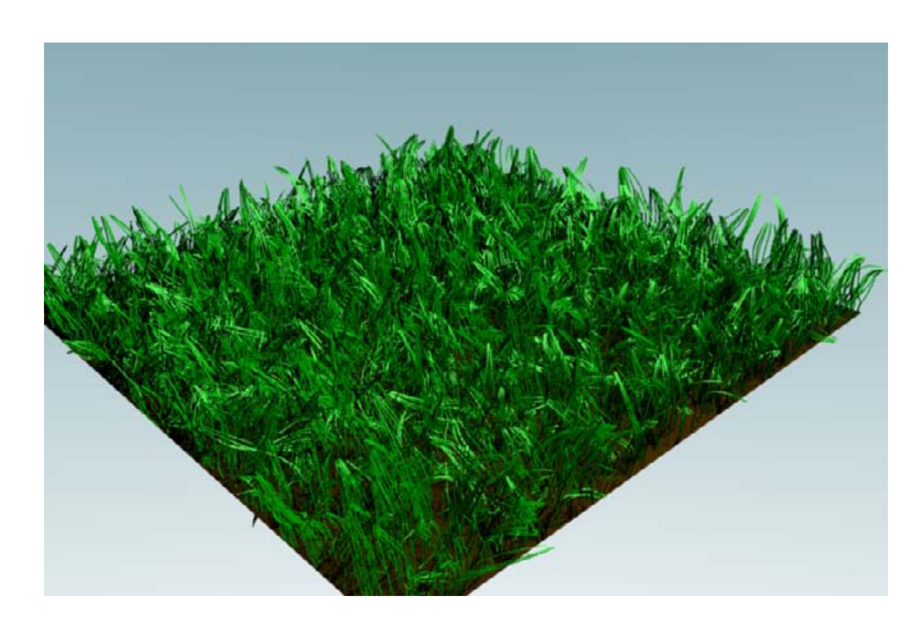


Figure 7–70
Le gazon est désormais plus dense et accueillant !

Un rendu à ce stade nous donnera un résultat plus qu'intéressant ! Il ne nous reste plus qu'à voir comment on peut animer ce petit gazon.

Le champ d'action : Wind

Sélectionnez maintenant l'objet *Empty* de la scène, et appuyez sur la touche *[F7]* pour afficher les *Physics buttons* du menu *Object*. Dans le panneau *Fields* se trouve un menu déroulant portant la mention *None*. En

cliquant dessus, vous affichez les différents types de champs d'action supportés par Blender : choisissez *Wind*. Normalement, l'objet *Empty* est déjà orienté sur le carré de gazon, mais il faut toujours se rappeler que l'effet *Wind* est directionnel, et que tant sa position que son orientation peuvent influer sur l'animation de vos particules.

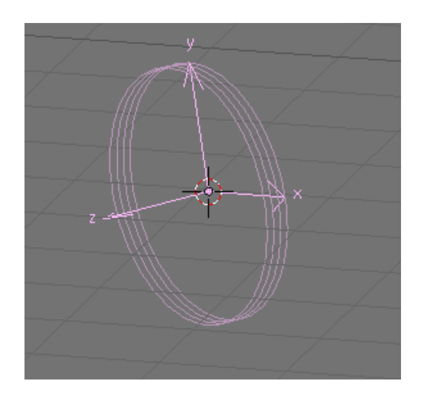


Figure 7–71
Le Field Wind dans la vue 3D

Plusieurs paramètres vont nous intéresser. *Strength* est l'intensité du *Field*, et *Fall-off* est le facteur d'atténuation de celui-ci en fonction de la distance. L'option *Use MaxDist* permet de déterminer une distance (grâce au bouton numérique *MaxDist*) au-delà de laquelle le *Field* n'agit plus. Pour notre part, nous ne souhaitons pas piloter le *Strength* du *Field* par une valeur numérique constante : comme nous souhaitons simuler l'effet de petites bourrasques ou de coups de vent irréguliers, nous allons associer une coupe IPO au field *Wind*.

Dans l'en-tête principal, affichez l'écran d'animation : *SCR:* `1 - Animation`. Dans la vue 3D, passez en vue de dessus (touche *[7]* du pavé numérique) et sélectionnez l'*Empty* de la scène. Dans la vue des IPO, sélectionnez le paramètre *FStrength* dans la colonne de droite. En maintenant la touche *[Ctrl]* appuyée, utilisez le *bouton gauche* de la souris pour ajouter aléatoirement quelques points entre les valeurs `0.0` et `2.0` en ordonnée, entre les frames `1` et `150` en abscisse.

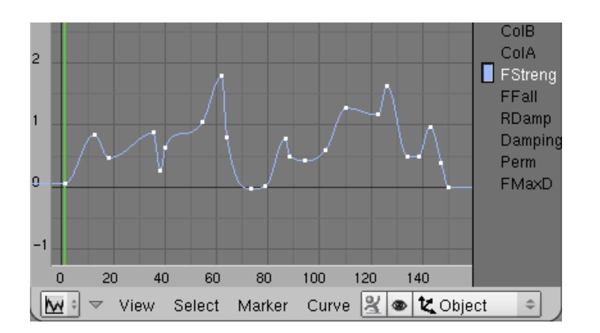


Figure 7–73
L'éditeur de courbes IPO pour le Field Wind

BON À SAVOIR Les différents types de Fields

Il existe plusieurs types de *Fields* dans Blender, chacun avec sa méthode d'interaction avec les particules, mais aussi les *corps souples*.

- *Spherical* : il s'agit en fait d'un champ de force qui va attirer ou repousser les particules passant dans sa zone d'effet.
- *Wind* : une force additionnelle vient accélérer, contrarier, ou infléchir la course des particules passant dans sa zone d'effet.
- *Vortex* : les particules passant dans sa zone d'effet sont comme aspirées ; elles perdent de l'énergie à se sortir du vortex, et sont parfois déviées significativement.
- *Magnetic* : les particules sont attirées (ou repoussées !) comme par un aimant lorsqu'elles se trouvent dans sa zone d'effet.
- *Harmonic* : les particules essaient de s'aligner en direction du *Field*, en fonction de la *Strength* spécifiée.
- *Texture* : permet d'utiliser des textures pour contrôler la distribution des particules ; une texture animée permet d'animer les particules.

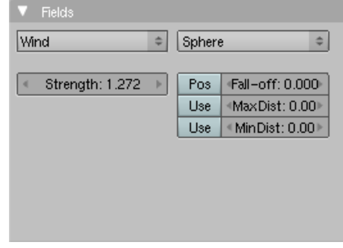


Figure 7–72
Le panneau Fields

Il ne nous reste plus qu'à lancer le calcul de l'animation en appuyant sur le bouton *ANIM* du panneau *Anim*, dans les *Render buttons* du menu *Scene*. Si vous souhaitez l'étudier, vous trouverez le fichier final de cet exemple dans le répertoire `/exercices` du DVD-Rom sous le nom `exercice-ch07.07-final.blend`.

Contrôler le comportement des particules grâce au Weight Painting

Il est également possible de contrôler la distribution des particules en utilisant les groupes de sommets. Par exemple, dans le menu *Editing [F9]*, dans le panneau *Link and Materials*, cliquez sur le bouton *New* du groupe de paramètres *Vertex Groups*, et nommez le nouveau groupe `Longueur`. En mode *Weight Paint*, sur un maillage suffisamment subdivisé, peignez (panneau *Paint* du menu *Editing [F9]*) les zones dans lesquelles les brins d'herbe auront la plus grande longueur.

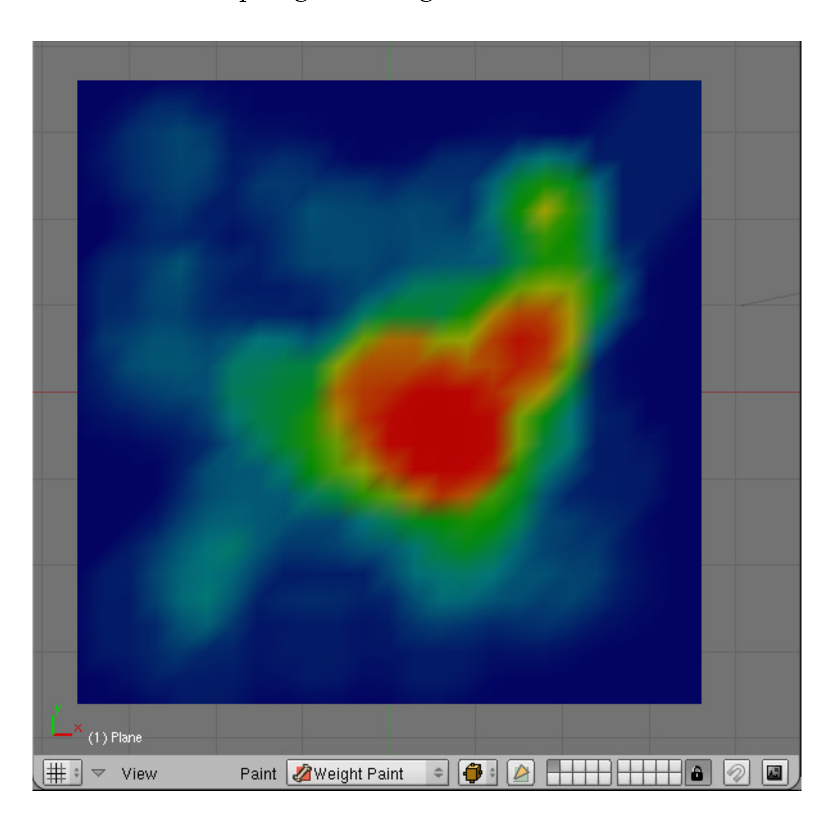


Figure 7–74
Les couleurs chaudes produiront les brins les plus longs (la couleur rouge indiquant la longueur maximale), tandis que les couleurs froides produiront des brins plus courts (la couleur bleu indiquant une longueur nulle).

Dans le panneau *Extras* du système de particules, dans le menu déroulant du champ *Vertex Group*, choisissez l'option *Length*. À l'extrémité droite se trouve un bouton ascenseur permettant de sélectionner un groupe de sommets. Sélectionnez celui que nous venons de créer : *Longueur*. Si vous effectuez le rendu, vous verrez que la longueur des brins prend en

compte le « poids » indiqué lors de l'opération de *Weight Painting*, les zones les plus chaudes produisant les brins les plus longs.

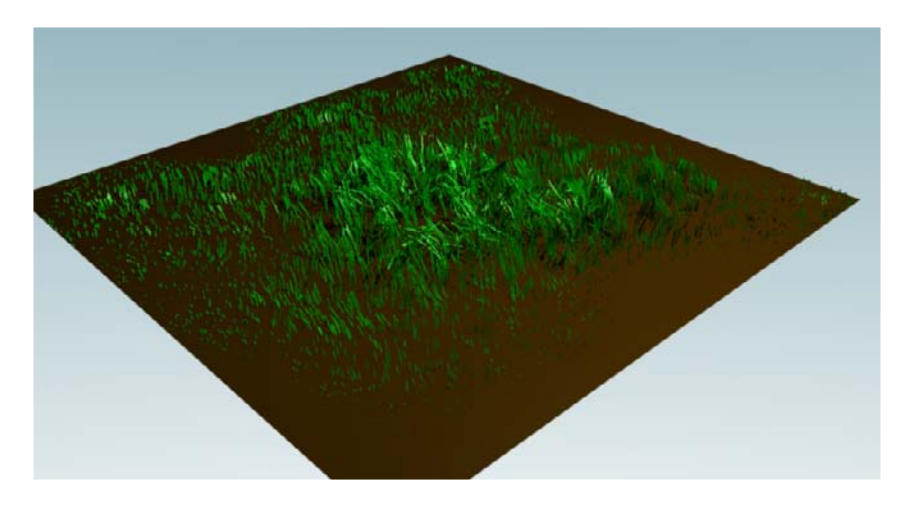


Figure 7–75
Avec le Weight Paint, il est possible de contrôler la longueur, la densité et bien d'autres paramètres des systèmes de particules, pour un contrôle plus poussé de leur distribution ou de leur longueur.

Bien sûr, outre la longueur (*Length*) des particules, il est possible de piloter avec le *Weight Paint* d'autres paramètres des systèmes de particules, parmi lesquels la densité (*Density*), la vitesse initiale (*Velocity*), la taille (*Size*), la tendance à produire des touffes (*Clump*) ou l'influence des Fields (*Effector*), par exemple.

Le même *Vertex Group* peut être réutilisé pour plusieurs paramètres, mais il est également possible (et recommandé) d'utiliser des groupes différents à chaque fois !



Figure 7–76 Génération de fourrure sur un tigre par © Ay Muhammet : http://aslan.infographie.free.fr/

Simulation d'une coiffure

Simuler une chevelure ou de la fourrure n'est guère différent que de faire pousser du gazon. Pour vous en persuader, faites l'expérience en ouvrant le fichier `exercice-ch07.08 depart.blend`. Il présente un modèle de visage (issu du logiciel MakeHuman), pour lequel un *Weight Paint* a déjà été appliqué sous le nom `Chevelure` : les zones d'émission des futures particules sont clairement identifiées par les couleurs chaudes, mais vous pourrez être amené à les corriger légèrement en cours d'exercice, si vous l'estimez nécessaire.

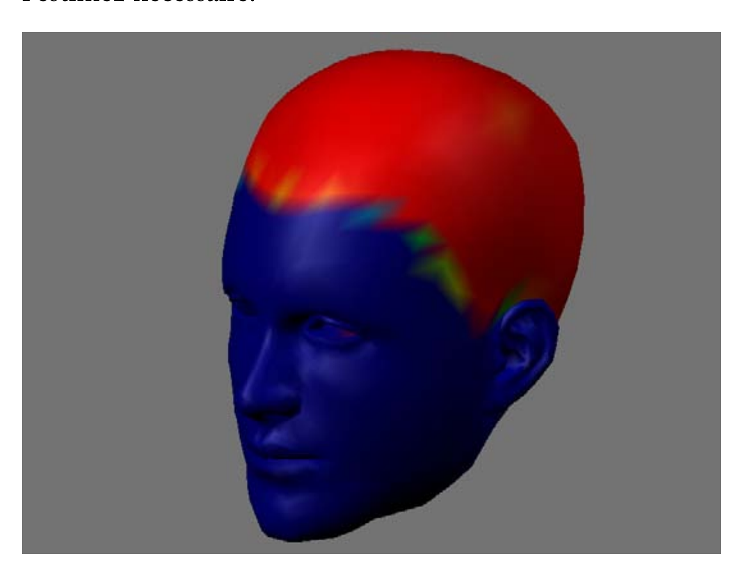


Figure 7–77
Le Weight Paint permet de contrôler la distribution des cheveux...

Appuyez plusieurs fois sur la touche *Object [F7]* jusqu'à afficher les *Particle Buttons*. Dans le panneau *Particle System*, cliquez sur le bouton *Add New* et choisissez *Hair* comme type de système. Choisissez *Amount* `5000` environ et dans la partie *Emit from* activez *Random* et l'option *Faces*, puis *Even* avec l'option *Jittered*. Notez le bouton *Set Editable*, mais ne l'activez pas encore : nous y reviendrons très prochainement.

Dans le panneau *Physics*, conservez *Newtonian* comme type de simulation physique, et générez les premiers cheveux en spécifiant à *Normal* une valeur faible. Plus la valeur sera élevée, plus les cheveux seront longs. Nous optons pour une coupe courte et choisissons une valeur de l'ordre de `0.050`. Les cheveux apparaissent sur tout le visage, ce qui n'est pas l'effet recherché ! Nous allons mettre à profit le *Weight Paint*, grâce à l'onglet *Extras* : tout en bas, dans la partie *Vertex group*, choisissez *Density* dans le menu déroulant et, grâce au bouton sélecteur situé sur la droite, sélectionnez le groupe *Chevelure*. Les cheveux sont instantanément redistribués en fonction du *Weight Paint*.

Enfin, dans le panneau *Visualization*, activez l'option *Emitter*, pour vous assurer que le visage soit rendu en même temps que les cheveux et, dans le panneau *Children*, activez *Faces* et spécifiez une valeur de 5, pour *Amount* et *Render Amount*.

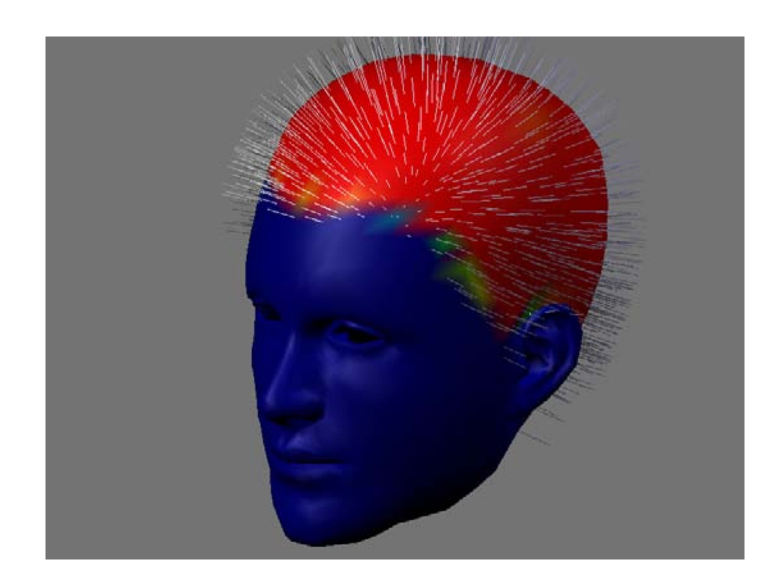


Figure 7–78
... ainsi qu'en témoigne cette capture de la vue 3D !

Nous allons maintenant commencer à coiffer notre personnage. Pour cela, revenez au bouton *Set Editable* du panneau *Particle System* et activez-le. De la même façon que des outils permettent de sculpter des terrains ou des formes très organiques (*Sculptmode*), il existe un *Particlemode* (accessible dans l'en-tête de la vue 3D ou grâce à la combinaison *[Ctrl]+[Maj]+[Tab]*) que nous vous invitons à activer. La touche *[N]* appelle un panneau flottant avec des outils de coiffure, que vous pouvez également afficher grâce au menu *Particle>Particle Edit Properties* de l'en-tête de la vue 3D.

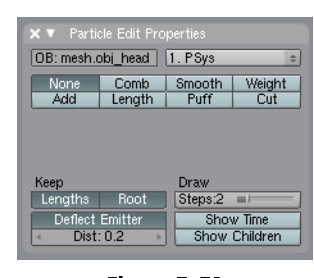


Figure 7–79
Les outils de coiffure de Blender

Les options du groupe de paramètres *Keep* sont très intéressantes et sont à garder à l'esprit lors des opérations de coiffure.

- *Lengths* : permet de garantir la constance de la longueur de chaque cheveu individuellement.
- *Root* : permet de garantir que la racine de chaque cheveu est inamovible, relativement au maillage émetteur.
- *Deflect Emitter* : permet d'assurer que, lors de la coiffure, les cheveux ne pénètrent pas le maillage émetteur, mais restent, au contraire, à la surface ; le paramètre supplémentaire *Dist* permet de définir la distance minimale en-dessous de laquelle un cheveu ne peut pas s'approcher de l'émetteur. Cette distance est exprimée en unités de Blender.

Pour la plupart des travaux de coiffage courants, ces trois options doivent être activées. En particulier, *Root* et *Deflect Emitter* doivent le rester, pour éviter des catastrophes autrement très probables, comme des cheveux qui se déplacent ou qui rentrent à l'intérieur du crâne.

Les options d'affichage peuvent également se révéler intéressantes :

- *Steps* : indique le nombre de subdivisions de chaque cheveu lors de l'affichage, ce qui influe sur la précision de son tracé ;
- *Show Children* : lorsque cette option est active, elle affiche aussi bien les particules enfants que les particules parents qui sont coiffées.

Cette dernière option est souvent utile pour visualiser l'allure générale de la coiffure en temps réel, mais elle consomme plus de ressources. Il est conseillé de la désactiver pendant les opérations de coiffage, et de ne l'activer que pour les retouches ou pour visualiser le résultat final de temps à autre.

Les outils de coiffure à disposition fonctionnent par défaut sur tous les cheveux en même temps, sauf si une sélection existe (voir aparté *Modes de sélection*, ci-contre), auquel cas ils ne s'appliquent qu'à cette sélection.

- *Comb* : il s'agit de l'outil « peigne », qui permet de déplacer les cheveux le long de la trajectoire de la brosse.
- *Smooth* : permet de lisser la position des cheveux par rapport à leur entourage immédiat.
- *Weight* : permet d'appliquer la technique du *Weight Painting* sur les cheveux, en vue d'une simulation de corps souple.
- *Add* : permet d'ajouter des cheveux sous l'outil, éventuellement en les interpolant à partir des cheveux déjà existants (bouton *Interpolate*, le curseur *Keys* définissant le nombre de points constituants les nouveaux cheveux).
- *Length* : permet d'allonger (option *Grow*) ou de raccourcir (option *Shrink*) la longueur des cheveux.
- *Puff* : permet de donner (*Add*) ou d'enlever (*Sub*) du volume à la coiffure.
- *Cut* : outil « ciseau », qui permet de couper les cheveux.

Commencez par sélectionner l'outil *Comb*, et ramenez les cheveux le long du crâne. Faites-le grossièrement pour commencer (paramètre *Size* 50, par exemple), puis mèche par mèche quand nécessaire (*Size* 5-15). Si certaines zones sont un peu trop dégarnies, utilisez l'outil *Add* pour ajouter des cheveux sous l'outil.

Lorsque vous arrivez à un effet général satisfaisant, utilisez l'outil *Smooth*, avec un *Strength* relativement bas (de l'ordre de 20-25), pour lisser convenablement la chevelure. Enfin, utilisez l'outil *Puff* pour ajouter un peu de volume à la coiffure là où elle en manque, puis l'outil *Cut* pour la tailler convenablement. Cette opération est souvent plus facile à réaliser lorsque les particules « enfants » sont affichées.

ASTUCE Modes de sélection

Dans l'en-tête de la vue 3D, en *Particle Mode*, différents modes de sélection sont mis à disposition.

- *Path edit mode* : c'est le « chemin » entier du cheveu qui est édité.
- *Point select mode* : il est possible d'éditer individuellement chacun des sommets constituant le chemin du cheveu, le nombre de points dépendant du nombre de segments spécifiés dans le panneau *Particle System.*
- *Tip select mode* : dans ce mode, seules les extrémités des pointes des cheveux sont éditables.

À ce jour, ils partagent les mêmes icônes que les modes de sélection de sommets, d'arêtes et de facettes du mode *Edit* classique propre aux maillages, mais cela pourrait évoluer dans le futur.



Figure 7–80

BON À SAVOIR Les particules et les couleurs de l'émetteur

Les particules *Hair* héritent de la couleur de l'émetteur à l'endroit d'émission de la particule, alors qu'autrefois elles n'héritaient que de la couleur diffuse *Col*. Cela veut dire que l'émetteur peut être mis en couleur grâce à des textures UV, des textures procédurales ou des textures bitmap selon les modes de projection classiques.

Cela est particulièrement utile pour donner des variations de couleur subtiles aux cheveux ou aux herbes d'un paysage, grâce aux textures procédurales. Mais dans le cas de pelage ou de fourrures, la possibilité de conférer aux particules *Hair* la couleur de la texture UV est également un plus indéniable, comme par exemple pour le pelage d'un zébre, d'une girafe ou d'un tigre.



Figure 7–81
Le résultat d'une petite dizaine de minutes de coiffage avec le Particle mode de Blender

Simulation d'un système de proies et prédateurs avec les particules Boids

Les *Boids* sont un magnifique système d'intelligence artificielle, très simple et facile à mettre en œuvre, qui permet de créer des scénarios basés sur des comportements prédéterminés. En particulier, il permet de reproduire des schémas de prédation, d'attroupements grégaires, de foules évoluant autour d'obstacles et ce genre de choses.

> **ASTUCE Le Spherical Field au secours des proies et des prédateurs**
>
> Dans de telles simultations, l'usage de *Spherical Fields* avec des valeurs négatives de *Strength* (force repoussante, propre aux prédateurs) ou positives (force d'attraction, proies) sera facile d'usage. De plus, l'usage des options *Die on Hit* (dans l'onglet *Extras*) se révèlera également utile lorsqu'un prédateur attrapera avec succès une particule proie.

Mise en place de la scène

Démarrez avec une nouvelle scène (*[Ctrl]+[X]*) et assurez-vous que le cube par défaut est sélectionné. Dans le panneau *Link and Materials* du menu *Editing [F9]*, changez son nom dans le champ *OB:* pour obtenir quelque chose de plus pertinent, comme `Proies`. Déplacez-le dans un coin de votre scène (touche *[G]* dans la vue de votre choix).

Ajoutez alors un nouveau *Cube* grâce à la combinaison *[Espace]>Add>Mesh>Cube*. De même que précédemment, renommez-le `Predateurs` et déplacez-le à l'extrémité opposée de la scène. Utilisez la touche *[S]* pour lui donner une taille plus grande que celle du cube `Proies` (*SixeX* = *SizeY* = *SizeZ* = `3.0` par exemple).

Mise en place des systèmes de particules

Les proies

Choisissez le cube *Proies*. Dans le menu *Object [F7]*, dans les *Particles buttons*, cliquez sur le bouton *Add New* du panneau *Particle System*. Changez quelques-unes des valeurs :

- *Amount* : `100` afin de définir un essaim de 100 particules proies ;
- *Life* : `1500` afin de donner à chaque particule une durée de vie suffisante pour que la simulation proies-prédateurs soit fonctionnelle.

Décidons maintenant du nombre de particules proies qui apparaîtront : dans le panneau *Visualization*, assurez-vous que chaque particule soit représentée comme un *Point* et donnez-lui une taille *Draw Size* de `3` (il s'agit seulement de la taille de la particule dans la vue 3D). Nous voulons que les proies soient petites, aussi, dans le panneau *Extras*, spécifions *Size* égal à `0.3` (il s'agit de la taille de la particule prise en compte dans la simulation ; ce paramètre aide les proies à savoir à quelle distance elles sont les unes des autres, et donc à rester le plus groupées possibles). Il est également temps d'activer l'option *Die on hit*, car nous voulons que ces particules disparaissent lorsqu'elles sont rattrapées par des particules prédatrices.

Maintenant, nous devons donner des règles à suivre aux particules. Dans le panneau *Physics*, choisissez *Boids* comme système de particules dans le menu déroulant, et modifiez les paramètres *Physics* de sorte que les proies soient un peu plus lentes que les prédateurs (afin de leur donner l'avantage de la vitesse sur les proies) en diminuant *MaxVelocity* à `7.000`. Il n'est pas nécessaire de modifier les autres règles, car nous souhaitons mettre en place une simulation très simple.

Les prédateurs

Maintenant, séléctionnez le cube *Predateurs*. Dans le menu *Object [F7]*, dans les *Particles buttons*, cliquez sur le bouton *Add New* du panneau *Particle System*. Changez quelques unes des valeurs :

- *Amount* : `10` afin d'avoir une meute composée de 10 particules prédatrices ;
- *Life* : `1500` afin de donner à chaque particule une durée de vie suffisante pour que la simulation proies-prédateurs soit fonctionnelle.

Pour faciliter la compréhension visuelle de la simulation, dans le panneau *Visualization*, sélectionnez *Cross* à la place de *Point* et donnez aux particules une *Draw Size* de `10`. Comme nous souhaitons que les prédateurs puissent aisément « dévorer » les particules proies, définissez leur taille *Size* à une valeur plus élevée, comme `1.5`, ce qui signifie que dès qu'une particule proie pénétrera le rayon d'action d'une particule préda-

trice, elle sera dévorée. Parce que l'option *Die on hit* est activée pour la particule proie, celle-ci disparaîtra alors, tout simplement.

Maintenant, intéressons-nous à la partie la plus intéressante de cette simulation : dans le panneau *Physics*, choisissez *Boids* dans le menu déroulant, comme type de sytème de particules, et réglez son comportement (paramètres *Behaviour*) comme suit :

- *Goal* : `1.500` afin de favoriser la recherche des proies (objectifs) ;
- *Crowd* : `1.00` afin de défavoriser l'attroupement des prédateurs ;
- *Collision* : `0.500` ;
- *Avoid* : `0.500` ;
- tous les autres : `0.100-0.250`.

Déplacez ensuite les propriétés *Goal* et *Crowd* plus haut dans la liste, en utilisant les petites flèches haut et bas en face de chaque règle, afin de les rendre prioritaires par rapport aux autres règles de même valeur.

BON À SAVOIR **Les règles comportementales des Boids**

Elles sont en nombre limité, mais permettent déjà de simuler un grand nombre de scénarios. Elles poussent les *Boids* à :

- *Collision* : éviter les obstacles ;
- *Avoid* : éviter les prédateurs ;
- *Crowd* : éviter les autres boids ;
- *Center* : se placer au centre de l'essaim ;
- *AvVel* : maintenir la vitesse moyenne ;
- *Velocity* : calquer sa vitesse sur celle des boids voisins ;
- *Goal* : poursuivre son objectif ;
- *Level* : rester à la même altitude Z.

Des comportements normaux sont attendus avec des valeurs comprises entre `0.000` et `1.000`. Mais les boids peuvent sur-réagir, conformément aux règles, avec des valeurs comprises entre `1.000` et `2.000`. Réciproquement, avec des valeurs négatives comprises entre `-1.000` et `0.000`, le boid agira contrairement à la règle.
Il est également important de noter que l'ordre des règles dans la pile est important ; en effet, pour éviter un prédateur, un boid avec une forte valeur pour *Avoid* pourra accepter une collision malgré une forte valeur *Collision*, si *Avoid* est placée avant dans la pile.

Logiquement, les prédateurs sont doués pour la chasse. Afin de refléter ce fait, assurez-vous que leur vitesse maximale *MaxVelocity* (par défaut, `10.000`) est plus grande que celle des proies (`7.000` si vous avez suivi les instructions précédentes) et spécifiez une vitesse moyenne *AvVelocity* également plus élevée (par exemple, `0.500` alors que les proies ont une valeur de `0.300`). De plus, toujours afin de conférer aux prédateurs des avantages stratégiques sur les proies, donnez-leur une meilleure accélération tangentielle *TangAcc* (par exemple, `0.500` alors que les proies ont une valeur de `0.200`). Enfin, diminuez la taille de la meute à quelque chose comme *N* `3`, de sorte que les prédateurs préfèrent chasser en petits groupes.

Les Fields : comment fonctionnent-ils ?

Nous en avons pratiquement fini. Sélectionnez l'émetteur *Proies* et, dans le panneau *Fields* des *Physics buttons*, choisissez *Psys* à la place de *Object* et spécifiez-lui un field *Spherical* avec une force positive *Strength* égale à `2.000`. Sélectionnez maintenant l'émetteur *Predateurs* et, dans le même panneau *Fields*, sélectionnez *PSys.001* à la place d'*Object*. Comme précédemment, spécifiez-lui un field *Spherical,* mais cette fois avec une force négative *Strength* égale à `-10.000` et une atténuation *Fall-off* de `2.000`.

Pour expliquer les choses simplement, une valeur positive va dire à toutes les autres particules boids de la scène que ces particules sont des proies que les prédateurs trouveront appétissantes et tenteront d'attraper, grâce à la valeur *Strength* de `2.000` qui leur a été conférée. Dans le même ordre d'idée, la valeur négative va dire à tous les autres boids de la scène que ces particules sont très dangereuses, à cause de leur valeur *Strength* de `-10.000` et que toutes les proies potentielles qui sont dans le secteur devraient absolument essayer de s'échapper de leurs griffes !

La valeur d'atténuation *Fall-off* fonctionne exactement comme pour les autres *Fields*. Par exemple, lorsqu'un prédateur est éloigné, la particule proie ne le remarquera pratiquement pas, car le *Fall-off* rendra le *Field* trop faible, passée une certaine distance. Mais plus le prédateur va s'approcher, plus l'effet du *Field* sera insistant, pressant la proie à fuir à toute volée dès que le prédateur se sera approché. Le paramètre *MaxDist* peut également être très utile ici, car grâce à lui, un prédateur peut s'approcher très près d'une proie avant d'être détecté ; lorsque la distance maximale spécifiée est atteinte, la proie devient alerte et tente de s'enfuir.

Jouer la simulation

La dernière étape consiste à déterminer la durée de la simulation. Cela se passe simplement dans l'onglet *Bake* des *Particle buttons* : il faut uniquement spécifier une valeur suffisamment élevée pour le bouton *End* afin que la simulation entière soit calculée ; une valeur de `1000-1500` paraît cohérente vis à vis de la durée de vie *Life* spécifiée pour les particules, mais quelques essais permettront de s'en assurer. Ajustez cette valeur pour *chaque* système de boids mis en scène.

Si vous avez besoin d'ajuster la durée de vie *Life* des particules, pensez à libérer la mémoire de la simulation courante, en cliquant sur le bouton *Free Cache* de l'onglet *Bake*. Vous lancerez le calcul de la simulation grâce au bouton *Bake* du même onglet, ou en lançant l'animation grâce à *[ALT]+[A]* avec le curseur de la souris dans la vue 3D de votre choix. La touche *[ESC]* mettra fin à la simulation.

Vous retrouverez le résultat de cette simulation dans le fichier `exercice-ch07.09-final.blend`.

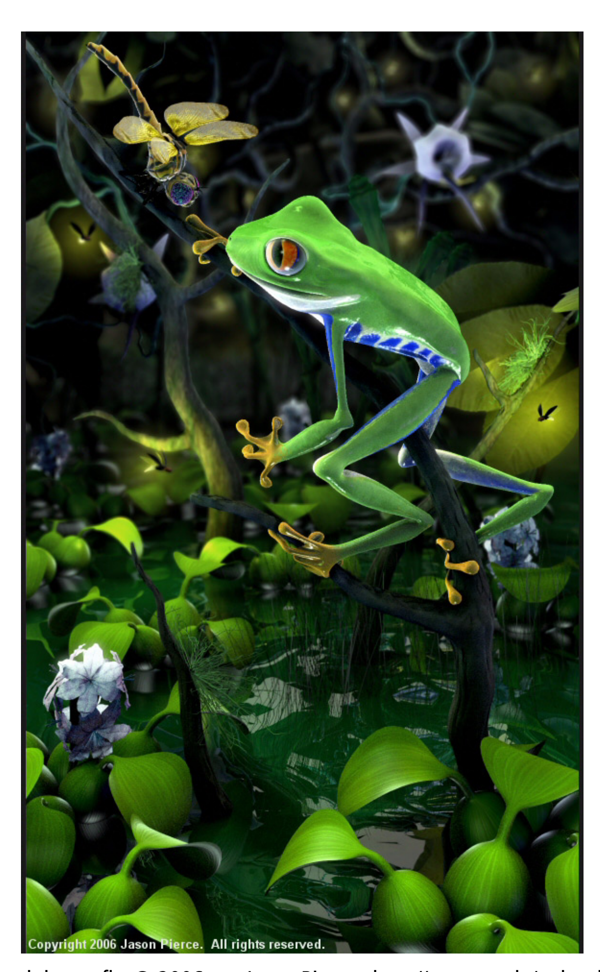


Figure 7–82 Les prédateurs (croix) fondent sur les proies (points) et les déciment en quelques secondes de course-poursuite désespérée.

Conclusion

Vous avez désormais toutes les cartes en main pour réaliser des animations assez sophistiquées, même si toutes les possibilités sont loin d'être couvertes. En fait, grâce à ces outils, vous pouvez virtuellement animer n'importe quoi, mais pour certaines animations particulièrement complexes, Blender propose d'autres outils, plus avancés mais aussi plus spécifiques. Cette spécialisation est le prix à payer pour obtenir des animations particulièrement réalistes, et impose à l'utilisateur l'acquisition de compétences supplémentaires.

chapitre 8



Tree frog and dragonfly, © 2006 par Jason Pierce : http://cs.unm.edu/~sketch/gallery/

Techniques d'animation avancées

Ce chapitre vous montrera les techniques d'animation les plus avancées de Blender. Elles n'en sont pas pour autant forcément les plus complexes, mais les plus diversifiées et différentes du reste des autres fonctionnalités de Blender.

SOMMAIRE

- Animation de corps souples
- Animation de corps rigides
- Simulation de systèmes fluides
- Animation squelettale
- Éditeur d'actions
- Éditeur d'actions non linéaires

MOTS-CLÉS

- Softbody
- Cloth
- Goal
- Bake
- Game Engine
- Bullet
- Fluides
- Armature
- Squelette
- Rig
- Action
- Bandes d'actions
- Composition

3DS MAX Module d'extension Reactor

Dans 3ds max, les animations physiques sont introduites par un module d'extension spécifique qui permet la simulation de corps rigides, de corps souples, mais aussi de l'eau et du vent. Dans Blender, la première est héritée du *Game Engine*, la seconde d'un module de corps souples, la troisième d'un simulateur de fluides spécifique, et la dernière est un phénomène capable d'affecter aussi bien particules que corps souples, le tout sans avoir besoin de recourir à des extensions ou des scripts externes.

Le système d'animation de Blender a complètement été revisité par ses développeurs, au fil des mois, depuis la première édition de cet ouvrage. L'existant a été réécrit et amélioré (en particulier l'animation de personnages, désormais presque une formalité), tandis que des domaines bien plus avancés, tenant plus de la simulation physique que de l'animation, ont été ajoutés et améliorés ; on notera notamment l'arrivée des corps souples (idéaux pour l'animation de textiles ou de chevelures), celle plus balbutiantes des corps rigides (tenant compte de la géométrie et de la masse des objets de vos scènes), ou encore la simulation des fluides. Ce chapitre vous propose de découvrir chacun de ces domaines.

Les corps souples

COMPRENDRE Théorie fondamentale des corps souples

Pour bien comprendre le fonctionnement d'un corps souple et, plus tard, mieux interpréter les paramètres permettant de régler la simulation, il suffit de remplacer, mentalement, chaque arête de votre maillage par un ressort et chaque point de contrôle par une petite masse de plomb. Ainsi, votre corps souple sera constitué d'une multitude de ressorts, chacun présentant la même rigidité. Il s'agit du paramètre *E Stiff* (rigidité de l'arête), dans l'onglet *Soft Body*.

Les corps souples (*Soft Bodies*, en version originale) constituent un système permettant de simuler la déformation d'objets en réponse à des sollicitations « extérieures ». Par exemple, un objet en acier écrasant un autre en mousse, le vent déplaçant des rideaux, les cheveux d'un coureur, etc. Outre la définition géométrique du corps souple à son état « au repos », il nous faudra définir sa rigidité globale. Plutôt que de présenter la théorie des corps souples, nous allons traiter deux exemples complets qui nous permettront de saisir la logique de fonctionnement.

La nappe

Nous allons commencer par un exemple très simple de l'usage des corps souples, qui va nous permettre d'appréhender les limites du système, dans le cadre de l'animation de vêtements ou de textiles. Il va simplement s'agir d'appliquer une nappe sur un objet anguleux.

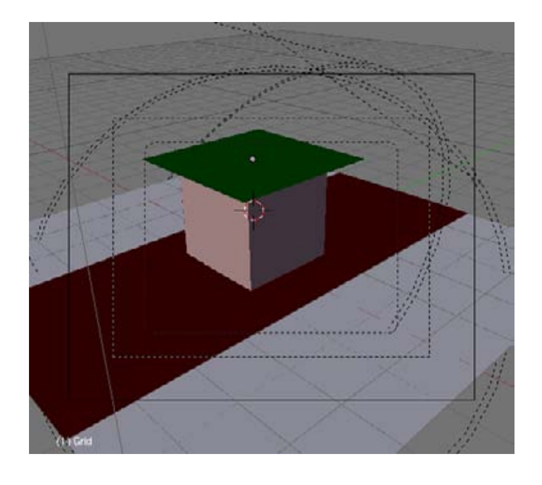


Figure 8–1
La scène de départ : prêts à passer à table ?

Ouvrez le fichier `exercice-ch08.01-depart.blend` du répertoire `/exercices` du DVD-Rom. L'écran principal se divise en deux parties : à gauche, une vue de face en mode fil de fer, et à droite, pour la visualisation de nos travaux, une vue depuis la caméra en mode ombré.

Normalement, la nappe est présélectionnée et l'on peut directement visualiser, dans le menu *Object* (touche *[F7]*) les panneaux relatifs au *Physics buttons*. Repérez l'onglet *Soft Body* et cliquez sur le bouton *Soft Body*.

L'onglet *Soft Body* est actualisé immédiatement pour présenter une collection de boutons qui peuvent paraître intimidants. Leurs fonctions sont toutefois assez simples à saisir. Ces boutons sont regroupés en trois blocs, de haut en bas : le premier permet de paramétrer les phénomènes externes au corps souple.

- *Mass* : il s'agit de la masse du corps souple. Pour un vêtement ou un textile, vous pouvez laisser à la valeur par défaut, égale à `1.000`.
- *Grav* : il s'agit de la force de gravité qui s'exerce sur le corps souple ; celui-ci peut alors être mis en mouvement si la valeur est non nulle. Pour simuler la gravité terrestre, utilisez une valeur égale à `9.810`.
- *Speed* : il s'agit d'un facteur de vitesse qui vous permet de corriger la vitesse de déformation du corps souple, si celle-ci n'est pas conforme à vos attentes. Pour démarrer, laissez la valeur initiale de `1.000`, et corrigez la valeur en fonction de vos besoins. Par exemple, `2.000` pour doubler la vitesse, ou `0.500` pour la diminuer de moitié.

Le deuxième bloc de boutons permet de gérer les contraintes externes appliquées au corps souple. Par exemple, notre nappe pourrait tenir par un ou plusieurs coins, et il est assez simple de le simuler en utilisant l'option *Use Goal* de ce bloc. Toutefois, nous verrons plus tard un exemple d'utilisation de cette option. Dans l'immédiat, désactivez le bouton *Use Goal*.

Le troisième bloc de boutons, enfin, est celui qui permet de gérer l'essentiel du comportement du corps souple.

- *Use Edges* : en activant cette option, chaque arête du maillage est considérée comme un ressort, dont la rigidité est déterminée ci-après. Dans notre cas, prenons garde à laisser ce bouton actif. Si nous le désactivons, en cours de simulation, les arêtes pourront s'allonger à l'infini.
- *Pull* et *Push* : ces deux paramètres permettent de spécifier la raideur des ressorts aux arêtes, lorsque leur longueur est respectivement plus grande (*Pull*, force de rappel) ou plus courte (*Push*, force de poussée) que celle au repos. En d'autres termes, il s'agit d'une indication de l'effort fourni par le ressort de l'arête pour ramener celle-ci à sa longueur initiale. Des valeurs élevées induisent des systèmes très rigides et très dynamiques. Essayez une valeur *Pull* `0.250` et une valeur

3DS MAX Simulation de tissus

Dans 3ds max, il est fait usage d'assistants pour définir les objets qui constitueront des obstacles, le corps souple étant pour sa part défini sous forme de modificateur. Dans Blender, tout se passe dans les *Physics buttons* du menu *Object*, touche *[F7]*. Les propriétés d'obstacle des objets sont définies dans l'onglet *Collision*, tandis que celles de corps souples sont activées et réglées dans l'onglet *Soft Body*.

Le corps souple en tant que modificateur

Une fois créé, un effet de corps souple apparaît automatiquement dans la liste des modificateurs de l'objet : menu *Editing* (touche *[F9]*), onglet *Modifiers*.
À ce titre, il profite des mêmes options que les autres modificateurs, et peut être déplacé dans la pile des modificateurs, activé ou non dans les vues 3D, activé ou non au moment du rendu, ou appliqué de façon permanente et non plus comme un modificateur.



Figure 8–2

BON À SAVOIR Aérodynamisme

En activant le bouton *N*, vous prenez en compte, pour les corps souples, un comportement aérodynamique plus réaliste, le rendant plus sensible au vent (field *Wind*) et permettant de le faire flotter sous son influence. Commencez vos tests avec des valeurs *Aero* de l'ordre de 30–50 environ.

Push `0.650` pour avoir une nappe se déformant de façon assez satisfaisante. Des valeurs extrêmes induiront un comportement plutôt irréaliste avec des force de rappel ou de poussée chaotiques.

- *Stiff Quads* : activez ce bouton si vous constatez que le corps souple s'écrase trop sur lui-même. L'effet produit aidera à maintenir la cohésion de sa forme.
- *Damp* : permet de déterminer l'amortissement des ressorts. Plus la valeur est faible, plus les arêtes oscilleront au cours de la simulation. Au contraire, plus la valeur sera élevée, moins la longueur des arêtes oscillera. Dans notre exercice, une valeur de `5.000` sera satisfaisante.



Figure 8–3
Le panneau Soft Body de notre nappe

ASTUCE Gestion de l'autocollision

Les boutons *CEdge* et *CFace* permettent de vérifier, à chaque moment de la simulation, si les arêtes et les facettes (respectivement) entrent en collision. Si ces options sont idéales pour la simulation de tissus ou de corps souples grâce à une meilleure gestion des plis et des collisions, elles sont malheureusement plus intensives en temps de calcul et tendent à induire un « frissonnement » quasi permanent – même en l'absence de mouvements – qui ne peut être contré, pour *CEdge*, que par le paramètre *Damp*.

Le lancement de la simulation se fait grâce au bouton *Bake* de l'onglet *Collision* ou lorsque vous utilisez la combinaison *[Alt]+[A]*. Les boutons numériques *Start* et *End* déterminent les frames de départ et de fin de la simulation de corps souple. Nous choisirons respectivement `1` et `40`.

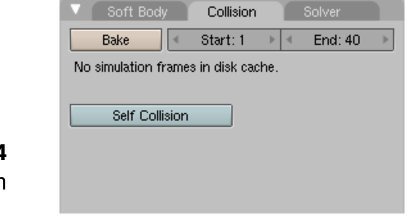


Figure 8–4
Les paramètres de la simulation

COMPRENDRE Simulation précalculée

Dans Blender on ne parle pas de créer la simulation, mais de la calculer et de l'intégrer en tant qu'élément précalculé de l'animation. Cela se fait au travers du bouton *Bake*. Lorsque l'animation sera jouée, le corps souple se déformera toujours de la même façon, même si des éléments auront été retirés ou ajoutés. Il faudra alors cliquer sur le bouton *Free Bake* pour rejeter la simulation précédemment précalculée, et en relancer une nouvelle, toujours grâce au bouton *Bake*.

Il ne nous reste plus qu'à appuyer sur le bouton *Bake* et observer, dans la vue ombrée, la nappe tomber sur notre cube et le traverser ! Appuyez sur le bouton *Free Bake* pour rejeter cette solution.

En effet, aucune collision n'a été détectée. C'est parce qu'il faut définir le cube de notre scène comme étant un obstacle. Sélectionnez-le (*bouton droit* de la souris) et observez l'onglet *Collision*, toujours dans les *Physics buttons* du menu *Object* (touche *[F7]*). Activez le bouton *Collision*, ne touchez à aucun paramètre, et sélectionnez à nouveau notre nappe. Cliquez sur *Bake* et observez la nappe tomber sur le cube et l'envelopper ! Vous retrouverez, pour étude, le résultat de cette première partie de l'exemple dans le fichier `exercice-ch08.01-intermediaire.blend`.

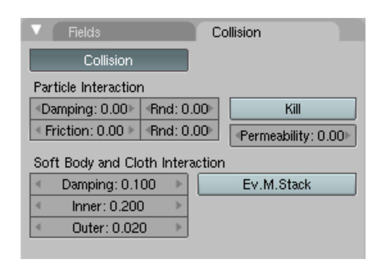


Figure 8–5
Le panneau Collision du cube

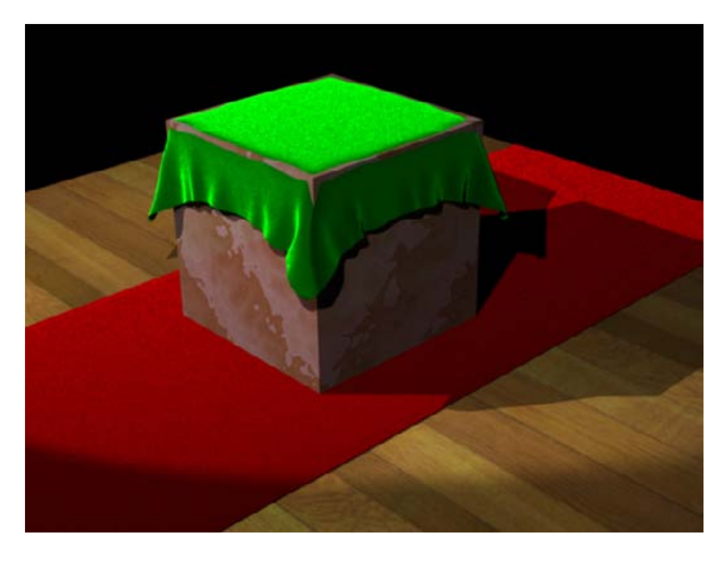


Figure 8–6
Une simulation imparfaite, mais encourageante

Au vu du résultat, il apparaît assez clairement que le simulateur de corps souple a du mal avec les arêtes vives ! Nous allons essayer de voir comment corriger ce problème. Une première méthode va consister à chanfreiner le cube, de sorte qu'il ne présente plus d'arêtes aussi vives. Sélectionnez le cube (*bouton droit* de la souris), entrez en mode *Edit* (touche *[Tab]*), appuyez sur la touche *[W]* et, dans le menu flottant, choisissez *Bevel*. Déplacez la souris dans la vue 3D, jusqu'à ce que le chanfrein de la taille souhaitée apparaisse.

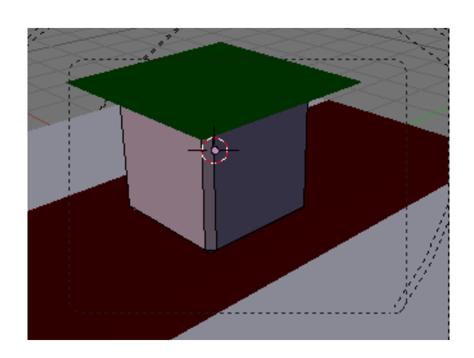


Figure 8–7
Le cube et ses arêtes chanfreinées

Quittez le mode *Edit* et sélectionnez à nouveau la nappe en suspension, cliquez sur *Free Bake* pour rejeter la simulation précédente, et cliquez à nouveau sur *Bake*.

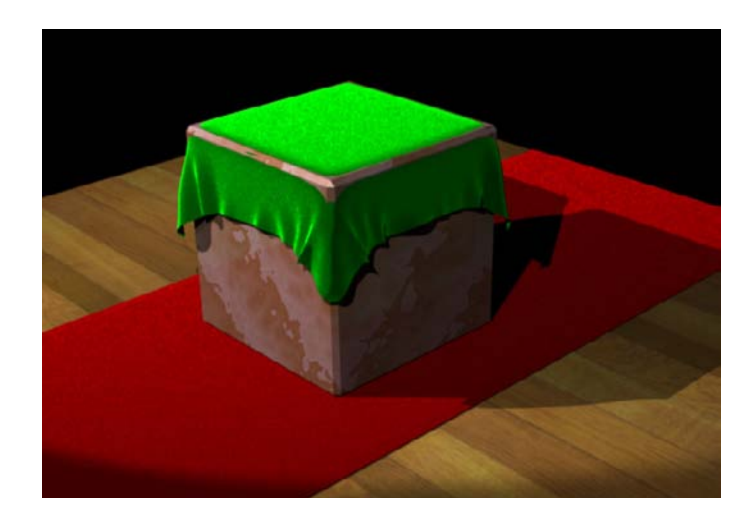


Figure 8–8
Le résultat est meilleur, mais pas encore assez bon.

Non seulement le résultat n'est pas fondamentalement meilleur, mais en plus vous ne souhaiterez pas toujours chanfreiner vos objets.

BON À SAVOIR **Les meilleurs maillages pour une bonne simulation**

En règle générale, les formes progressives arrondies seront plus facilement recouvertes par des corps souples, mais le seul moyen d'améliorer la qualité de la simulation consistera, malheureusement, à subdiviser le maillage du corps souple de sorte que sa plus grande face soit plus petite que la plus petite des faces de l'objet recouvert. Du point de vue temps de calcul, cette approche (bien que correcte et rigoureuse) devient vite catastrophique !

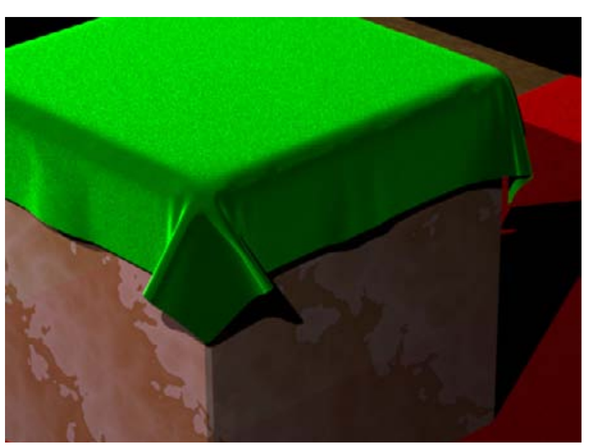


Figure 8–9 Exemple avec un cube chanfreiné et une nappe très subdivisée !

Heureusement, il y a au niveau de l'obstacle (le cube) des réglages qui nous aideront à tricher : en n'y regardant pas de trop près, nous obtiendrons le résultat visuel souhaité. Par exemple, augmentez le paramètre *Outer* à `0.100`.

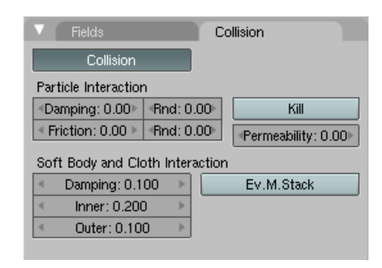


Figure 8–10
Le paramètre de déflexion Outer

Ce faisant, vous imposez à votre objet une surépaisseur virtuelle, qui va aider le corps souple à l'envelopper proprement. Bien sûr, si vous zoomez en mode fil de fer, vous apercevrez le corps souple flotter à `0.100` unités au-dessus du cube.

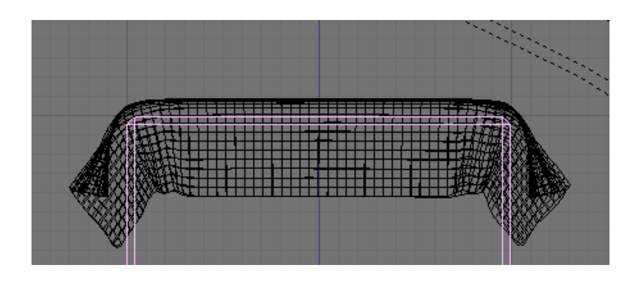


Figure 8–11
Le corps souple ne repose pas sur le cube.

Mais le résultat est visuellement atteint, puisque avec notre angle de caméra, ce décalage n'est pas observable. Vous pouvez jouer avec le fichier final de cet exemple, qui se nomme `exercice-ch08.01-final.blend` et qui se trouve dans le répertoire `/exercices` du DVD-Rom.

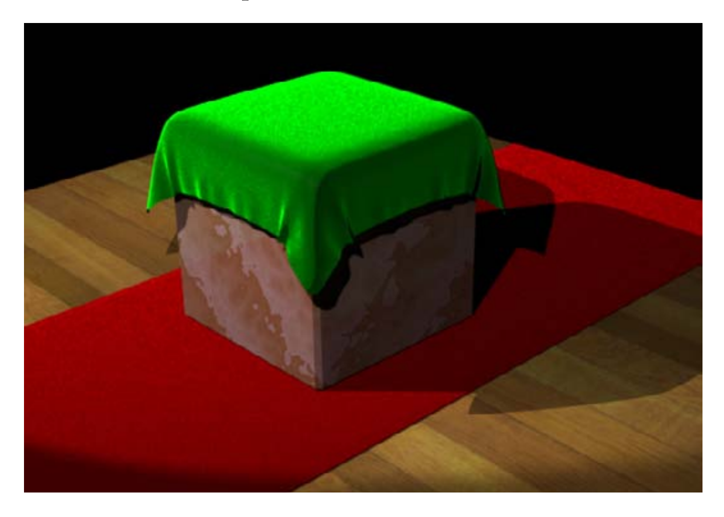


Figure 8–12
Notre nappe enfin posée !

MÉTHODE Le simulateur de corps souple : un outil de modélisation ?

Nous vous avons déjà fait remarquer que les corps souples apparaissent dans la liste des modificateurs sous le nom de *Softbody*. Si vous cliquez sur le bouton *Apply*, la déformation est appliquée au maillage de façon permanente. Il ne peut, dès lors, plus être animé comme un corps souple, mais a sa géométrie figée, comme si vous l'aviez modélisé en l'état.

Fixer une partie du corps souple

Nous allons renforcer notre connaissance des corps souples en découvrant une application possible des boutons *Use Goal*, grâce au *Weight Painting*.

Qu'est-ce qu'un *Goal* ? Lorsque vous spécifiez un *Goal*, en particulier sur un groupe de points de contrôle prédéfinis, c'est comme si vous les clouiez sur place. Si la valeur *Goal* est égale à `1.0`, l'objet se comportera comme n'importe quel autre objet, sans effet de corps souple ; il est alors normalement affecté par les courbes IPO, les modificateurs de déformation, les parents et autres. En revanche, si la valeur *Goal* est égale à `0.0`, l'objet n'est affecté que par les lois physiques du système de corps souple.

Le *Goal* permet aussi d'assurer la mémoire de forme. Il servira à vérifier que l'objet ne se déformera pas trop, et représente en quelque sorte la « mémoire de forme » de l'objet. Grâce au système de *Weight Painting*, vous pouvez assigner des valeurs de *Goal* différentes pour les points de contrôle de l'objet.

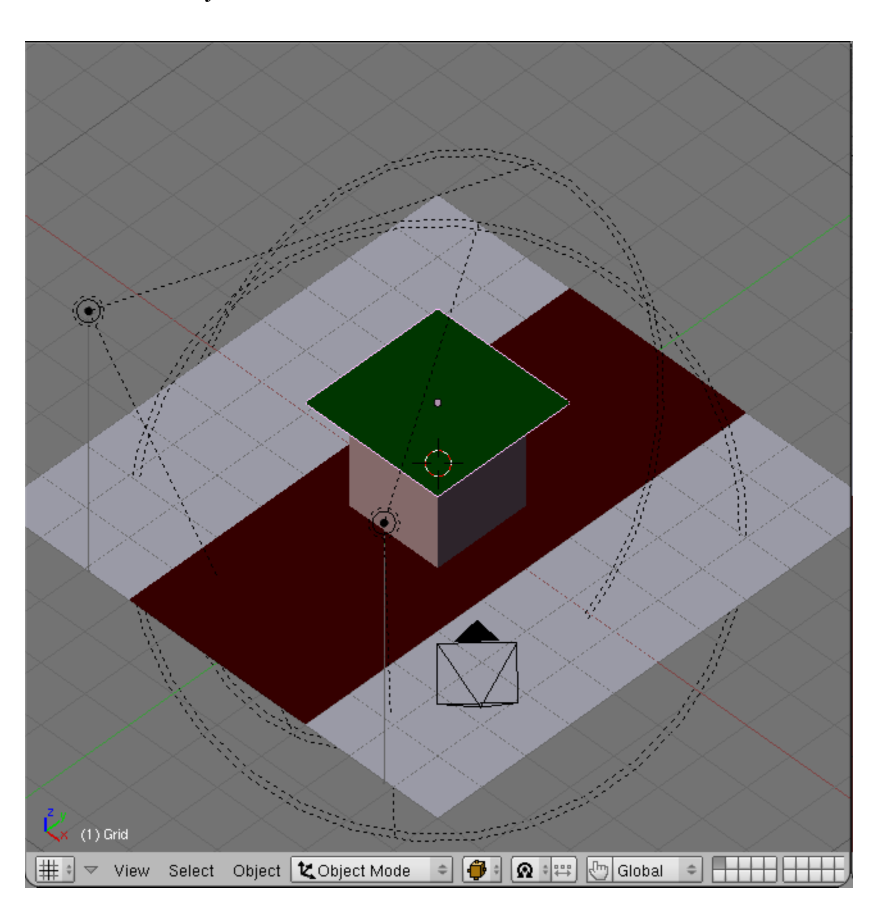


Figure 8–13
Notre scène de départ, déjà familière

Ouvrez le fichier `exercice-ch08.02-depart.blend` du répertoire `/exercices` du DVD-Rom. Dans la vue 3D à gauche, passez en vue de dessus (touche *[7]* du pavé numérique) et, avec la nappe sélectionnée, cliquez sur le bouton *Mode* pour afficher les modes de représentation possibles. Choisissez *Weight Paint*.

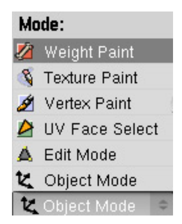


Figure 8–14
Choix du mode Weight Paint

La nappe apparaît désormais en bleu uni, malgré que l'on soit en mode fil de fer et que le matériau défini pour la nappe ne soit pas du tout bleu. C'est parce que nous sommes entrés dans un menu spécial qui nous permettra de pondérer les zones à déformer : les couleurs froides (le bleu foncé étant à l'extrême) indiqueront les zones totalement libres d'être déformées ; au contraire, les couleurs chaudes (le rouge étant à l'extrême) indiqueront les zones qui ne se déformeront pas. Dans notre cas, nous souhaitons que la nappe entière soit libre de bouger (bleu foncé, valeur *Weight* `0.000`) à l'exception de deux coins (rouge, valeur *Weight* `1.000`) qui pourraient être tendus par des mains. Nous allons donc essayer de peindre notre nappe de façon à prendre en compte ces degrés de liberté.

Vous aurez noté, au passage, qu'en entrant dans le mode *Weight Paint*, le curseur de la souris a changé de forme pour représenter un petit pinceau et qu'un nouveau panneau, nommé *Paint*, a fait son apparition dans le menu *Editing* (touche *[F9]*).

Le mode Weight Paint

- Le curseur *Weight* permet de déterminer la couleur (ou chaleur) de la zone sous le pinceau. *Weight* `0.000` correspond à la couleur la plus froide (le bleu foncé) et *Weight* `1.000` à la couleur la plus chaude (le rouge vif). Vous noterez quelques valeurs préréglées du curseur (il vous suffit de cliquer dessus pour régler le *Weight* à la valeur indiquée) : 0, `1/4`, `1/2`, `3/4` et `1`.
- Le curseur *Opacity* définit l'opacité de la « peinture » appliquée. Une valeur de `0.000` ne change pas la couleur du rideau tandis qu'une valeur de `1.000` applique directement la couleur imposée par le curseur *Weight*. Toute valeur intermédiaire permet de superposer la portion de *Weight* déterminée par l'*Opacity* à l'objet, selon des règles prédéterminées (*Mix*, *Add*, *Sub*, *Mul*, *Filter*, *Lighter*, *Darker*). À noter également des valeurs de curseur préréglées : `1/8`, `1/4`, `1/2`, `3/4` et `1`.
- Le curseur *Size* permet de définir la taille du pinceau utilisé.

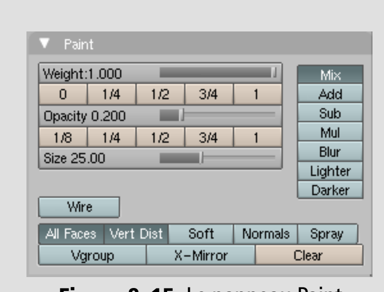


Figure 8–15 Le panneau Paint

La valeur *Weight* est normalement déjà égale à `1.000`. En revanche, *Opacity* est à `0.200`. Réglez cette valeur à `1.000`, directement avec le curseur ou en cliquant sur le bouton intitulé *1*, juste en dessous de ce paramètre. Puis, avec le *bouton gauche* de la souris, peignez en rouge vif deux des coins de la nappe. Le bouton *X-Mirror* permet de ne peindre qu'un seul angle, et laissez Blender reproduire de façon symétrique les coups de pinceau. Éventuellement, le bouton *Wire* peut être activé pour visualiser le maillage en cours de peinture.

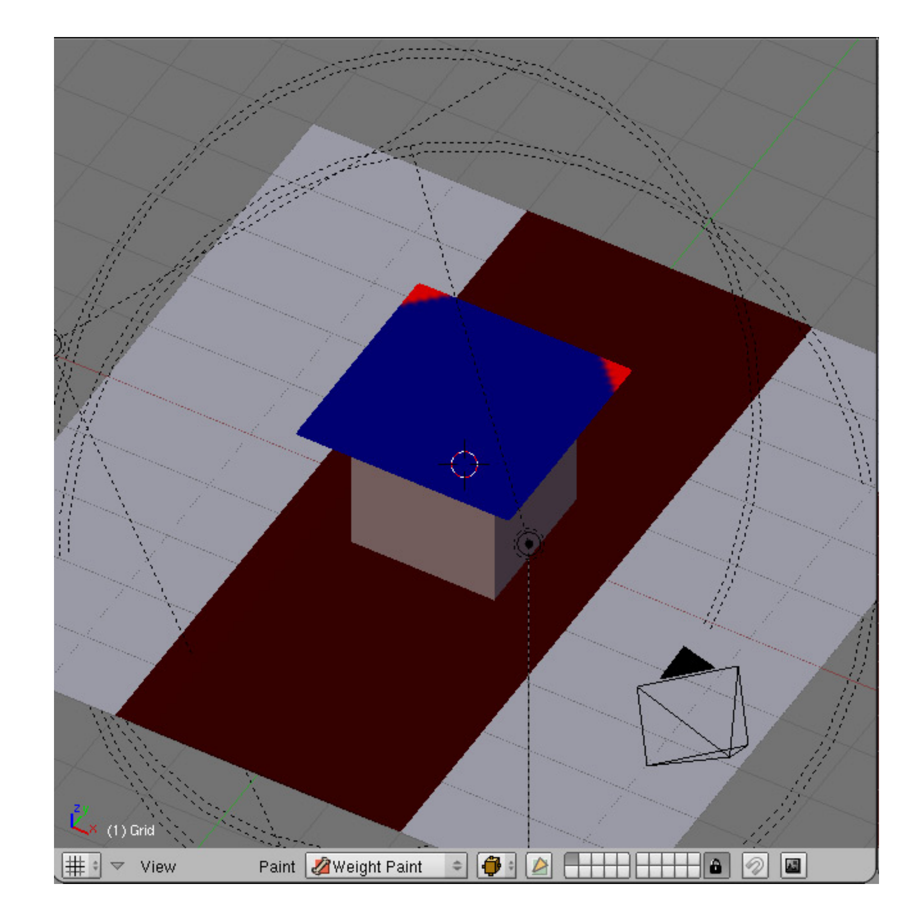


Figure 8–16
La nappe en mode Weight Paint

ASTUCE
Modifier le Weight par petites touches

Pour procéder progressivement (un peu comme si vous peigniez à l'aérographe), il vous suffit de fixer *Weight* à `0.000` (pour « refroidir » les couleurs) ou à `1.000` (pour les « réchauffer ») et de jouer sur la valeur *Opacity*. Vous pouvez également activer l'option *Spray* pour augmenter progressivement la valeur du *Weight*.

Maintenant, l'ensemble de la nappe est sujette à déformation totale (couleur bleue foncée) à l'exception deux coins (couleur rouge). Nous pouvons maintenant nous intéresser à la simulation du corps souple à proprement parler.

Revenez dans le mode *Object Mode*. Avec le *bouton droit* de la souris, sélectionnez le cube sous la nappe. Allez ensuite dans le menu *Object* (touche *[F7]*) puis dans le panneau *Collision* pour activer le bouton *Collision*.

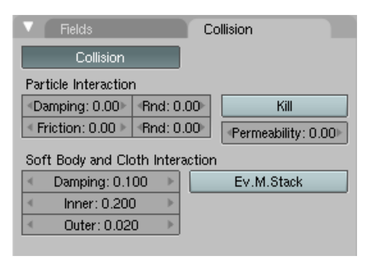


Figure 8–17
Le panneau Collision du cube

Désormais, le cube est considéré comme un obstacle qui pourra stopper la nappe au lieu de la laisser le traverser, comme un fantôme. Mais, pour obtenir ce résultat, il nous reste encore à définir les propriétés de corps souple de la nappe.

Sélectionnez la nappe et dans les *Physics buttons* du menu *Object* (touche *[F7]*), activez le bouton *Soft Body* de l'onglet *Soft Body*. Dans le premier bloc de boutons, spécifiez une valeur pour *Grav* de `9.810`. Dans le deuxième bloc, vérifiez que le bouton *Use Goal* est actif et choisissez dans le menu déroulant le groupe de points de contrôle créé grâce au

Weight Painting. Ces opérations sont incontournables pour prendre en compte le *Weight Painting* réalisé précédemment. Spécifiez une valeur *G Stiff* égale à `0.000` pour indiquer que la raideur globale de la nappe est nulle. Dans le troisième bloc, vérifiez que *Use Edges* est actif et activez l'option *Stiff Quads* ; changez les valeurs *Pull* à `0.250` et *Push* à `0.650`. Spécifiez également *Damp* `5.000` pour limiter les balancements de la nappe.

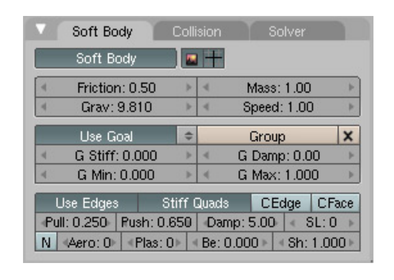


Figure 8–18
Le panneau Soft Body

Les paramètres G Min et G Max

Ce sont deux paramètres qui permettent de changer les bornes du *Weight Painting* en redéfinissant la valeur de *Goal* des couleurs froides (*G Min*, par défaut `0.000`) et des couleurs chaudes (*G Max*, par défaut `1.000`). Par exemple, avec *G Min* `0.400` et *G Max* `0.85`, la couleur la plus froide du *Weight Painting* sera équivalente à un *Goal* de `0.40` et la couleur la plus chaude à un *Goal* de `0.85`. Aucun point du corps souple n'est alors totalement inamovible, mais aucun n'est non plus totalement soumis aux lois de la physique.

Affichez maintenant l'onglet *Collision* pour afficher les paramètres d'animation du corps souple. Spécifiez une simulation comprise entre les frames `1` (*Start*) et `50` (*End*) et cliquez ensuite sur le bouton *Bake* pour lancer la simulation et en enregistrer le résultat sur le disque.

Bien évidemment, la simulation est tout aussi imparfaite que précédemment et requiert de chanfreiner le cube et de jouer sur son paramètre *Outer* pour que tout soit parfait. Vous pouvez consulter le résultat final dans le fichier `exercice-ch08.02-final.blend` du répertoire `/exercices` du DVD-Rom.

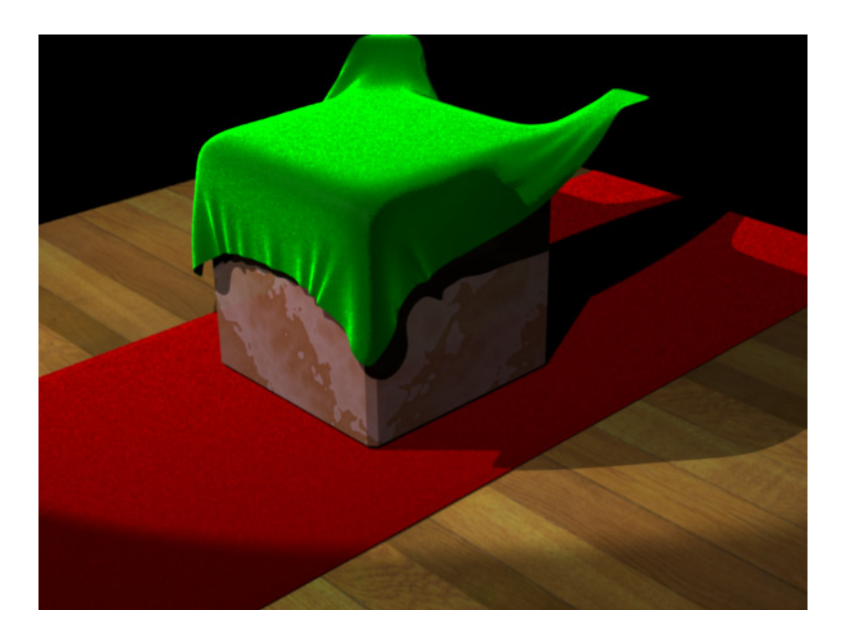


Figure 8–19
Des mains invisibles maintiennent la nappe au-dessus du cube.

ASTUCE Correction de la simulation

Lorsque la simulation ne vous satisfait pas totalement, vous pouvez activer l'option *Bake Editing*, et vous positionner sur la ***frame*** dont le résultat vous déplaît. Tout à fait normalement, passez en mode *Edit* (touche *[Tab]*) et corrigez le maillage du corps souple pour cet instant. Quittez le mode *Edit* et appuyez sur le bouton *Rebake From Current Frame* pour reprendre la simulation à partir de la frame courante.

Réglages du moteur de corps souple

Il est possible de régler individuellement, pour chaque corps souple, les paramètres relatifs aux collisions dans l'onglet *Collision*. Les paramètres proposés permettent de simuler l'autocollision des corps souples, ce qui est idéal pour la simulation de vêtements ou de textiles, en permettant d'obtenir des plis plus réalistes.

En activant le paramètre *Self Collision*, le solveur positionne à chaque sommet une balle viscoélastique fictive qui permettra de prendre en compte l'autocollision du corps souple, ce qui est particulièrement utile pour la simulation de tissus ou de draps. Il est ainsi possible de spécifier une dimension manuelle (option *Man*) au travers du paramètre *Ball Size* ou de choisir un modèle de simulation parmi *Av*, *Min*, *Max* et *AvMiMa* qui prenne en compte la longueur des arêtes/ressorts. L'option *Min* peut contribuer à laisser passer un pli du corps souple au travers d'un autre, tandis que *Max* se révèle plus fiable mais aussi plus long à calculer. *B Stiff* détermine dans ce cadre la rigidité des balles viscoélastiques et *B Damp* leur coefficient de frottement.

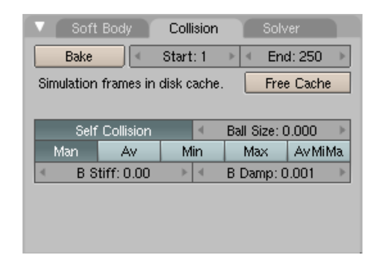


Figure 8–20
L'onglet Collision

Il est également possible de régler les paramètres généraux de la simulation de corps souple grâce à l'onglet *Solver*. Tout d'abord, il est possible de choisir le solveur de la simulation : *SOFT* est la méthode à retenir, mais *RKCP* produit des résultats plus conformes aux lois physiques ; il s'agit toutefois d'une méthode bien plus difficile à paramétrer. Parmi les paramètres disponibles, *Error Lim* est un critère de convergence (méthode *Runge-Kutta*), des valeurs plus faibles que le défaut permettant une plus grande précision de la simulation, au prix d'un temps de calcul supérieur. Si une simulation ne paraît pas satisfaisante, il est possible d'imposer un nombre minimal et maximal de pas de calcul pour chaque frame (*MinS* et *MaxS*).

En augmentant la valeur du paramètre *Fuzzy*, vous accélérez le calcul de la simulation, mais au prix d'un calcul plus approximatif des collisions. Au contraire, si les réactions du corps souple à la suite d'une collision sont disproportionnées ou si le corps souple tend à passer à travers l'obstacle au lieu de glisser sur lui, vous pouvez augmenter le paramètre *Choke* pour améliorer la simulation.

Enfin, l'option *Print Performance to Console* permet d'afficher dans la console de Blender quantité d'informations pertinentes quant à l'état de la simulation. Notamment, le nombre d'étapes de calcul par frame est précisé, de même que le temps moyen de calcul pour chacune d'elles.

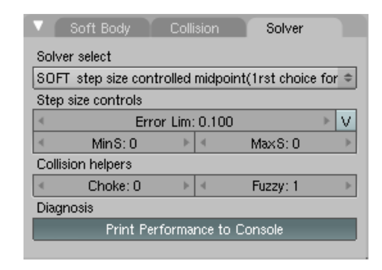


Figure 8–21
L'onglet Solver

La balle en mousse

L'animation physique est un domaine où l'on n'attend pas forcément le simulateur de corps souple. Pourtant, grâce à la gravité et aux obstacles, il est facile d'organiser une animation mettant en jeu une balle qui tombe sur un plan incliné, puis frappe un obstacle avant de rouler au sol. C'est ce type d'animation que nous allons maintenant, très simplement, mettre en œuvre. Pour renforcer le lien avec le sujet des corps souples, la balle sera en mousse, et se déformera à chaque impact.

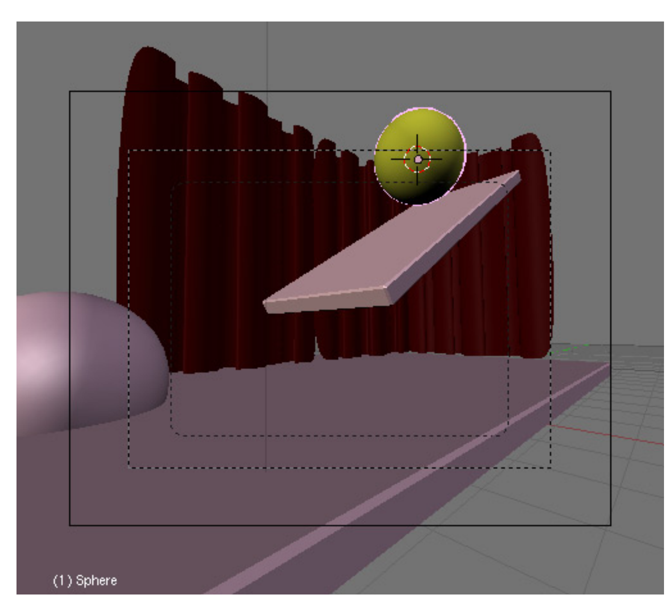


Figure 8–22
Le parcours du combattant pour une balle en mousse

Ouvrez le fichier `exercice-ch08.03-depart.blend` du répertoire `/exercices` du DVD-Rom. Son écran principal est divisé en deux parties : une vue de dessus en mode filaire, avec une sphère présélectionnée, à gauche ; et une vue depuis la caméra, en mode ombré, sur la droite.

Dans la vue de dessus, sélectionnez le plan incliné ; dans l'onglet *Collision* des *Physics buttons* du menu *Object* (touche *[F7]*), activez le bouton *Collision*, mais ne touchez à aucun autre paramètre. Sélectionnez ensuite le sol, puis la sphère qui fait obstacle, et à chaque fois, activez de la même manière le bouton *Collision*.

Sélectionnez maintenant la balle en mousse. Dans l'onglet *Soft Body*, activez le bouton *Soft Body* et réglez ses propriétés comme suit :

- *Friction* : `0.000` ; en raison de la dureté des surfaces et en considérant la friction de l'air comme négligeable pour la simulation, on peut considérer qu'aucun frottement ne viendra perturber les mouvements de la balle ;
- *Mass* : `0.010` (soit 10 g) est une valeur bien suffisante pour une balle en mousse ;
- *Grav* : `9.810`, comme dans les exercices précédents ;
- *Speed* : à vous de voir lors de vos simulations, mais une valeur de `2.000` semble donner le dynamisme souhaité pour ce genre de simulation ;
- *Use Goal* : cette propriété est bien évidemment désactivée ;
- *Use Edges* et *Stiff Quads* : propriétés activées, pour que la géométrie de la balle communique toute sa rigidité à la simulation ;
- *Pull* et *Push* : `0.65`, afin d'avoir un matériau relativement élastique répondant rapidement aux sollicitations externes (écrasement, etc.) ;
- *Damp* : `0.05` pour avoir un minimum de dissipation d'énergie au cœur de la balle de mousse ; toute faible valeur peut également faire l'affaire ;
- *Be* : `0.65`, pour que la balle ait une certaine rigidité et ne s'effondre pas sur elle-même comme un ballon de baudruche dégonflé ;
- *Sh* : `0.65`, car la mousse n'offre pas une grande résistance mécanique au cisaillement.

Bon à savoir — Résistance des matériaux

Lorsqu'ils sont fortement étirés ou comprimés, les matériaux sont généralement dégradés et subissent des déformations permanentes dites « plastiques ». De même, certains matériaux sont plus résistants à certaines sollicitations que d'autres : par exemple, plier une barre en fer pleine sera plus difficile que de plier un tube creux de mêmes dimensions. Les amateurs de simulations mécaniques apprécieront les paramètres suivants qui facilitent la simulation de caractéristiques mécaniques précises.

- *Plas* : *plastic deformation* suggère le taux de déformation permanente.
- *Be* : *bending stiffness* suggère la rigidité en flexion du corps souple.
- *She* : *shearing stiffness* suggère la résistance au cisaillement du corps souple.

Astuce — L'option Stiff Quads

Parfois, un objet a tendance à s'écraser trop facilement, en particulier sous l'effet de la gravité. L'usage de l'option *Stiff Quads* permet d'ajouter des ressorts supplémentaires virtuels sur la diagonale des faces quadrangulaires des maillages et donc de les aider à conserver cette forme.

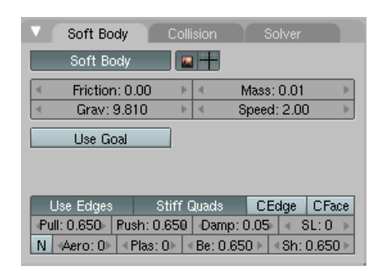


Figure 8–23
Les paramètres de corps souple de la balle en mousse

Il ne nous reste maintenant plus qu'à configurer l'animation et lancer le calcul de la simulation. Pour cela, affichez l'onglet *Collision*. Après quelques tâtonnements, vous trouverez qu'un calcul entre la frame `1` (*Start*) et la frame `60` (*End*) sera amplement suffisant (avec *Speed* égal à `2.000`). Cliquez alors sur le bouton *Bake* et observez, au fur et à mesure des cal-

culs, dans la vue depuis la caméra (en mode ombré), l'évolution de la balle et de ses déformations. Comme d'habitude, vous pourrez directement passer aux conclusions et ouvrir le fichier `exercice-ch08.03-final.blend`.

Pourquoi utiliser l'option Bake ?

Vous pouvez très bien vous en passer, mais une simulation qui l'a utilisée pourra être rejouée beaucoup plus rapidement, n'étant plus simulée en temps réel. De plus, si vous effectuez le rendu de votre animation avec l'option *Motion Blur* (ou *Vector Blur*) active, le résultat sera conforme à vos attentes, ce qui ne sera pas le cas autrement.

Le bouton Apply Deformation

Grâce à ce bouton, Blender fige les déformations éventuelles du corps souple (par exemple, *Armature* ou *Lattice*) avant d'y appliquer la simulation.

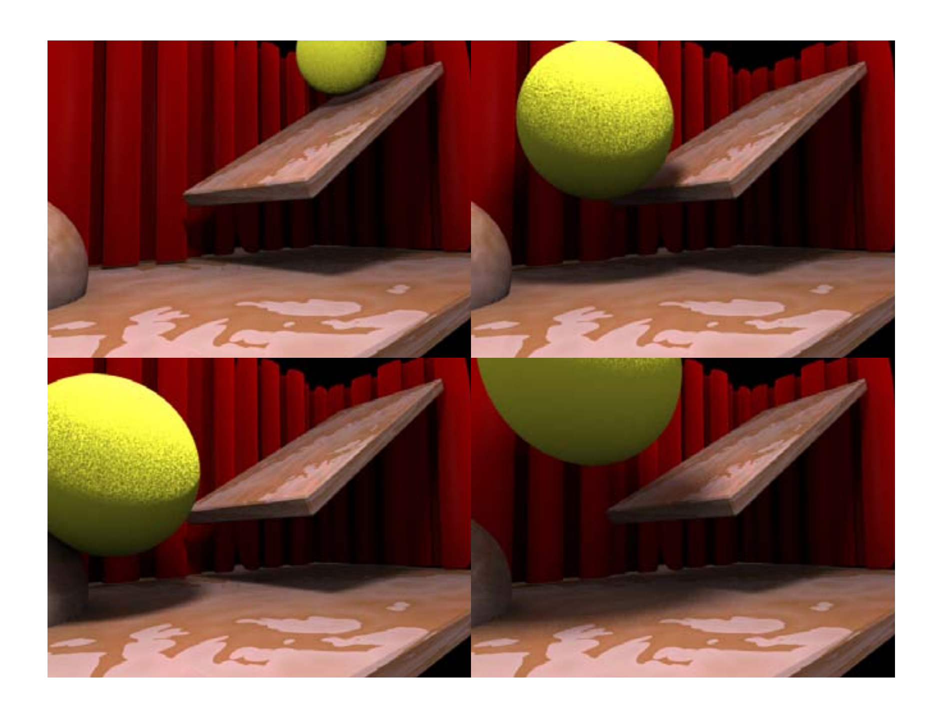


Figure 8–24
La balle chute seule, se déforme à l'impact, et rebondit grâce au système de simulation des corps souples.

Les corps rigides

Le système d'animation des corps rigides s'appuie sur la physique pour déterminer la trajectoire des objets, plutôt que sur des courbes IPO artificiellement imposées par l'utilisateur. C'est donc un système d'animation très réaliste, mais en même temps, un peu imprévisible. Malheureusement, son usage n'est (pour l'instant) prévu que dans le cadre du moteur de jeu en temps réel embarqué dans Blender. Toutefois, Blender propose d'enregistrer, sous forme de courbes IPO, les déplacement et rotations des objets impliqués dans la simulation de corps rigides, et donc de recycler cette simulation de façon classique dans Blender. Il est bien sûr alors possible d'éditer individuellement chaque courbe IPO, et donc d'isoler un objet et de le contrôler plus précisément.

La démarche de la simulation de corps rigides fait appel à des notions atypiques, car basées sur les mécanismes du moteur de jeu. Toutefois, nous verrons rapidement les bases qui nous sont nécessaires pour la mettre en œuvre dans des animations classiques.

MÉTHODE Choisir entre corps souples et corps rigides

Ces deux systèmes d'animation peuvent tenir compte de la masse, de la gravité et des collisions avec l'environnement, pour déterminer les mouvements des objets concernés. Toutefois, chacun présente des spécificités qui les réserveront à un usage plutôt qu'à un autre.
Le système de corps souples tient bien évidemment compte de la déformation des objets impliqués. La géométrie de chaque corps souple étant réévaluée à chaque instant, les calculs sont relativement lourds et longs. Il est possible de faire interagir plusieurs corps souples entre eux, mais au prix de temps de calcul d'autant plus longs. En revanche, les corps souples ne sont pas pris en compte dans les simulations fluides.
Pour sa part, le système de corps rigides ne tient pas (par définition) compte de la déformation des objets. Il excelle en revanche dans l'animation de nombreux corps rigides, lâchés en même temps dans une simulation. Le calcul de l'animation est relativement rapide (le moteur est prévu pour du temps réel) pour peu que le nombre de facettes ne soit pas trop important. L'avantage est que les simulations fluides sont capables de tenir compte du résultat d'une simulation de corps rigides, mais a posteriori (pas en temps réel).
Enfin, les animations suivant ces trois systèmes de simulation (corps souples, corps rigides, fluides) ne sont malheureusement pas calculées lors de la même passe, mais individuellement, chacun avec son propre système de simulation. Si elles sont limitées par leur nature, les interactions sont toutefois possibles, avec un peu d'inventivité.

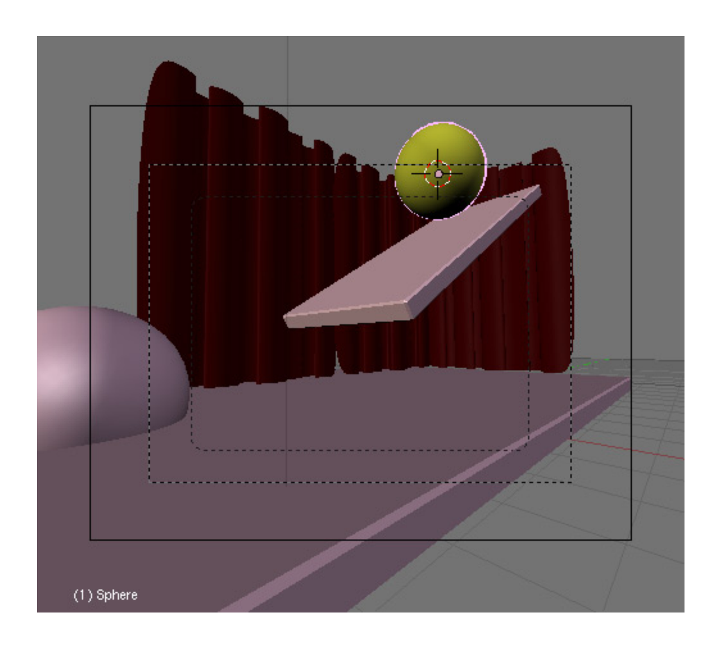


Figure 8–25
Un terrain d'expérimentations identique au précédent

Ouvrez le fichier `exercice-ch08.04-depart.blend` du répertoire `/exercices` du DVD-Rom. La scène vous est certainement familière,

puisqu'il s'agit de la même que celle illustrant le système de corps souples. L'écran principal est séparé en deux parties : à gauche, l'éditeur de courbes IPO (pour l'instant vide), et à droite, une vue de la scène depuis la caméra, en mode fil de fer. La balle est sélectionnée.

Commençons par spécifier à Blender le système de simulation physique que nous allons employer. Dans les *World buttons* du menu *Shading* (touche *[F5]*), repérez l'onglet *Mist/Stars/Physics*. Par défaut, le système employé doit être le *Bullet*, vérifiez que ce soit bien le cas. Sinon, changez-le de *Sumo* à *Bullet* en cliquant simplement sur le menu déroulant. Notez la présence d'un bouton *Grav* (valeur par défaut `9.80`, qui nous convient parfaitement), qui nous permet de déterminer la gravité du système de simulation.

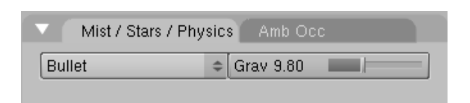


Figure 8–26
Les paramètres de la simulation dans l'onglet Physics

Sumo contre Bullet

Ce sont deux systèmes de simulation physique développés pour le moteur de jeu de Blender. Le système le plus ancien est *Sumo* ; il intègre parfaitement toutes les briques logiques nécessaires à la création d'un jeu. Du point de vue de la détection de collision, la frontière (*Bound*) de type *Sphere* est la seule à fonctionner admirablement, ce qui limite son utilisation pour des animations réalistes.
Le système *Bullet* est, pour sa part, en cours de développement. De par sa jeunesse, il est moins complet que son prédécesseur au niveau des briques logiques, mais offre une détection de collision supérieure avec les autres types de frontières.
À moins d'être intéressé par la création de jeux vidéos avec Blender, concentrez-vous sur le système *Bullet*, le plus proche de nos besoins d'apprentis animateurs.

Dans le menu *Logic* (touche *[F4]*), activez le bouton *Actor*, indiquant que le moteur de jeu va s'intéresser à l'objet sélectionné en particulier. Deux nouveaux boutons apparaissent. Activez *Dynamic* pour indiquer que cet objet devra être mis en mouvement par le moteur. Pour ce faire, tout un bloc de nouveaux boutons est présenté à son tour. Nous ne chercherons pas à produire une animation très sophistiquée, et nous laisserons donc la plupart des paramètres à leur valeur par défaut. Activez toutefois les boutons *Rigid Body* (c'est après tout le type d'animation que nous souhaitons pratiquer) et *Bounds*.

Cette méthode *Bounds* conditionne l'algorithme de détection des collisions du système. Par défaut, grâce à la valeur *Box*, il prend en compte la boîte minimale englobant l'objet animé, quelle que soit sa forme. Une collision est décrétée lorsqu'un quelconque objet de la scène cherche à pénétrer cette limite. Bien sûr, *Box* n'est peut-être pas le type de frontière le plus adapté à la forme de votre objet animé, peut-être très complexe. C'est pourquoi le système propose plusieurs types de primitives : *Box*, *Sphere*, *Cylinder*, *Cone*, *Convex Hull Polytope*, *Static triangle Mesh*.

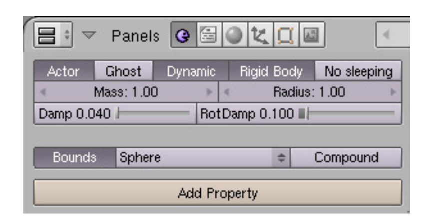


Figure 8–27
Les paramètres logiques de la balle à animer

OUPS ! Mauvaise détection des collisions

En raison d'un bogue connu de la version 2.40 de Blender, vos objets entrant en collision peuvent réagir de façon très brusque et totalement inattendue. Si vous rencontrez ce problème, sélectionnez un à un les objets devant entrer en collision, et utilisez la combinaison de touches *[Alt]+[R]* pour réinitialiser leur rotation (*Clear Rotation*). Utilisez ensuite la combinaison de touches *[Ctrl]+[A]* pour appliquer les échelles et les rotations, (*Apply Scale and Rotation*), puis repositionnez les objets à la main. Ils sont enfin prêts à être animés !

Bounds détermine l'espace inviolable de l'objet. Si un autre objet de la scène doit pénétrer celui-ci, il y a collision, et le moteur de simulation réagit, en fonction du mouvement initial, pour empêcher les objets de pénétrer l'un à l'intérieur de l'autre. Il y a plusieurs formes de frontières, mais l'une d'elles est tout indiquée en raison de la forme de notre balle : *Sphere* ! Dans la vue 3D, si vous zoomez sur la balle, vous remarquerez une sphère dont l'intérieur est dessiné en pointillés. Il s'agit de la frontière « physique » et il faut essayer de l'ajuster au plus près des dimensions de notre balle. Cela se fait grâce au bouton numérique *Radius* ; essayez différentes valeurs, mais nous estimons qu'une valeur de `1.400` est suffisamment correcte dans notre cas.

Dans le menu *Game* de la barre de menus principale, tout en haut de l'écran, activez l'option *Record Game Physics to IPO*. Cela aura pour effet (et c'est là tout l'intérêt de ce chapitre) d'enregistrer tous les mouvements (déplacements et rotations incluses) de notre balle dans des courbes IPO liées aux paramètres appropriés (*LocX* à *LocZ* et *RotX* à *RotZ*).

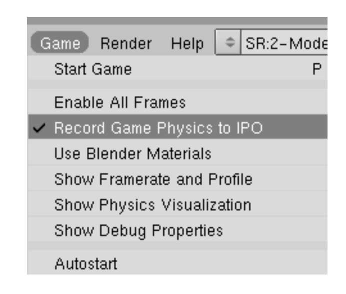


Figure 8–28
Activation de l'enregistrement de l'animation du jeu dans des courbes IPO

Les courbes ne seront toutefois pas enregistrées à l'infini, mais uniquement sur la plage d'animation spécifiée dans le panneau *Anim* des *Render buttons* du menu *Scene* (touche *[F10]*). Par défaut, ce sera donc enregistré entre les frames `1` (*Start*) et `250` (*End*).

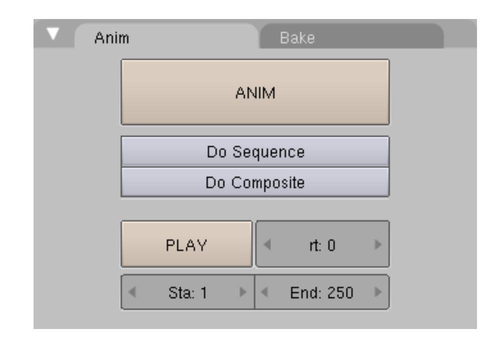


Figure 8–29
Plage d'enregistrement dans les courbes IPO

Mais il nous reste encore à lancer le « jeu » et donc le système de simulation physique. Pour cela, vous pouvez, soit passer par le menu *Game* de la barre de menus principale (en choisissant *Start Game*), soit presser la

touche *[P]* avec le curseur de la souris, dans la vue de votre choix (de préférence, celle affichant la vue depuis la caméra). Attendez patiemment que la boule descende, rebondisse et finalement tombe hors du champ de vision de la caméra, puis pressez la touche *[Echap]* pour mettre fin au jeu. Immédiatement après la fin de la simulation, l'éditeur de courbes IPO se met automatiquement à jour pour révéler les courbes IPO enregistrées, pour l'objet balle, au cours de la simulation.

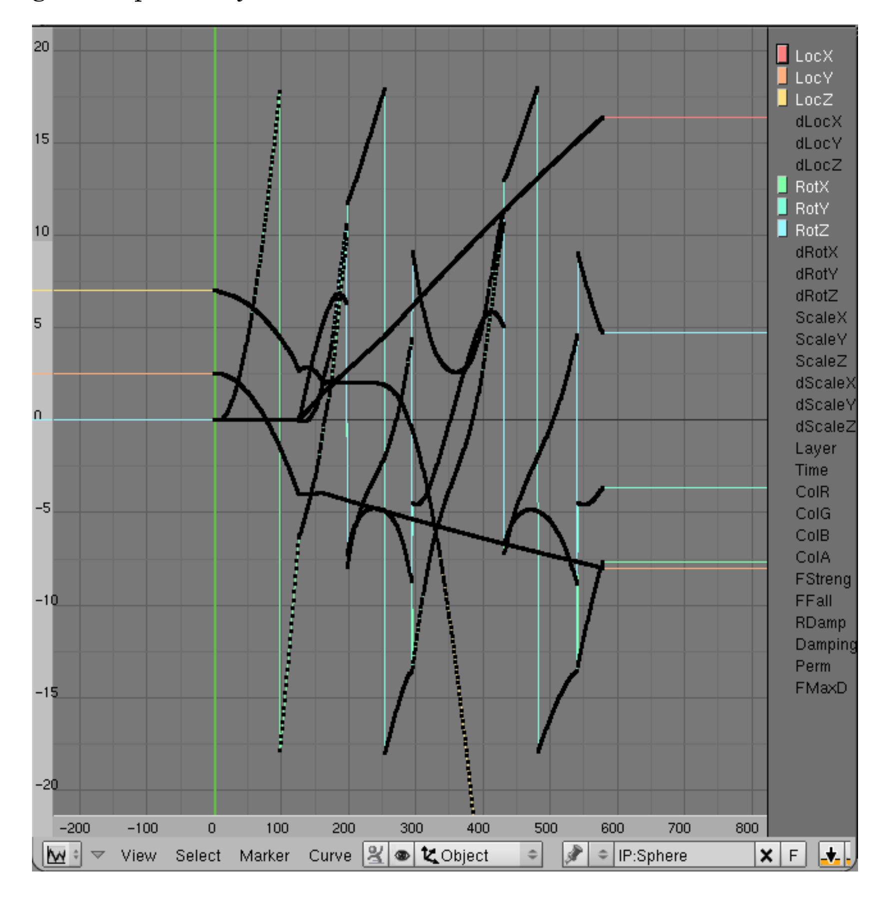


Figure 8–30
Les courbes IPO de la sphère, telles que construites par le simulateur physique

Il apparaît vite comme évident que la mise en place de telles courbes, manuellement, dans le cadre d'une animation conventionnelle, aurait été particulièrement délicate.

Les images qui suivent présentent quelques moments choisis de l'animation finalement obtenue, sans trop d'efforts de notre part ! Certes, la démarche consistant à faire appel au moteur de jeu pour animer une balle tombant dans notre scène n'est pas forcément la plus logique ; elle n'est possible que depuis récemment dans Blender, et il n'est pas exclu, dans le futur, qu'une animation conventionnelle, qui tienne compte des lois de la physique, puisse être menée directement.

MÉTHODE Animation trop longue à jouer !

Cela peut arriver très rapidement si vous utilisez des modèles présentant un trop gros nombre de points de contrôle. Pour jouer l'animation (touche *[P]*) le plus vite possible :

- Préférez le mode fil de fer au mode ombré.
- Mettez les objets de la scène n'intervenant pas dans l'animation (en particulier, ceux n'entrant jamais en collision avec les objets animés) sur un calque différent, que vous n'affichez pas.
- Choisissez la forme de la frontière *Bounds* pour qu'elle corresponde au mieux à celle de l'objet animé, tout en étant la plus simple possible.

Si vous avez besoin de contrôler la qualité des collisions, par exemple, vérifiez votre animation en vue de caméra en mode ombré en appuyant sur la combinaison de touches *[Alt]+[A]*.

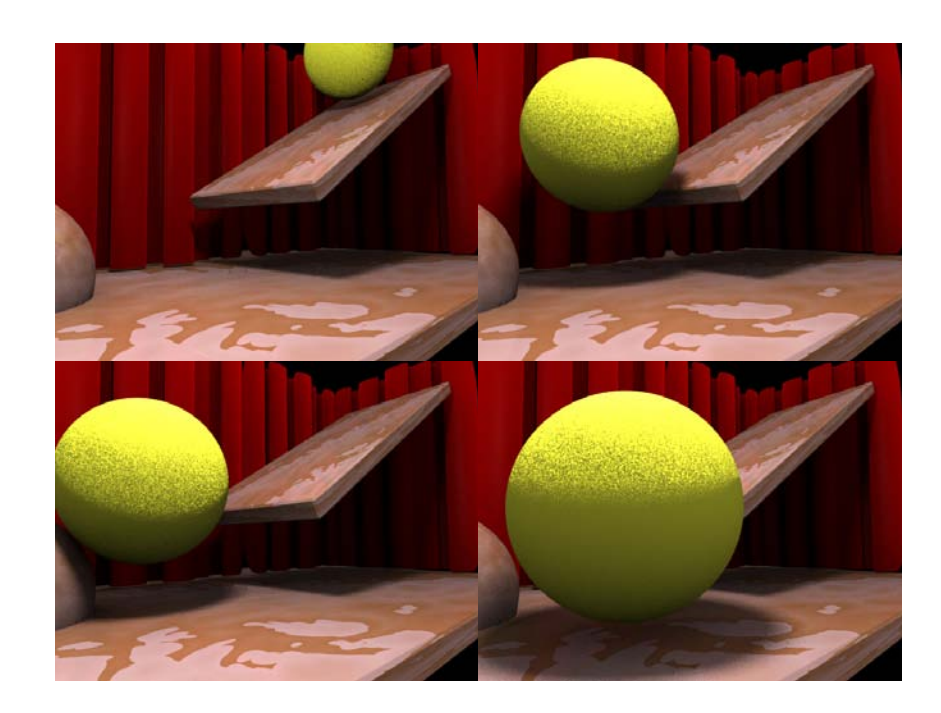


Figure 8–31
Quelques images de l'animation résultante de corps rigides

La simulation de fluides

Un autre domaine d'animation pour lequel Blender est doté d'un système de simulation avancé est celui des fluides. Son usage n'est guère plus compliqué que les autres, mais fait appel à des notions sensiblement différentes, en particulier celle de « domaine ».

Du point de vue du simulateur, trois types d'objets sont pris en considération :

- le domaine de calcul ;
- les obstacles ;
- les objets fluides.

Le domaine de calcul permet de circonscrire une zone physique pour laquelle les calculs seront effectués. C'est par ailleurs dans les paramètres du domaine que seront définies les propriétés des fluides simulés : la résolution du fluide, sa viscosité, et la durée de la simulation.

Les obstacles sont des objets situés dans le domaine. Le système détectera les éventuelles collisions entre les fluides en mouvement et les obstacles, de sorte que les fluides pourront les contourner ou ruisseler sur eux.

Les objets fluides peuvent être de nature plus variée, et correspondre à des volumes de liquide existants, à une source de liquide, ou enfin à une évacuation de liquide.

Les principaux objets fluides : Fluid, Inflow, Outflow

- *Fluid* correspond à un volume de liquide existant au démarrage de la simulation ; il peut s'agir d'une flaque, d'une simple goutte ou d'un volume quelconque de liquide.
- *Inflow* est une « source » entrante de fluide (entrante dans le sens de prise en compte dans la simulation) ; l'objet qui fait office d'*Inflow* est généralement placé dans un robinet, à la naissance d'une cascade, ou autre. Son débit est régulier et continu, depuis le début de la simulation jusqu'à sa fin.
- *Outflow* est une « source » sortante de fluide (sortante dans le sens où le fluide traversant cet objet disparaîtra purement et simplement de la simulation) ; il s'agit généralement d'un siphon d'évier, d'un égout ou de tout autre type de canalisation d'évacuation. Utilisé en conjonction avec un *Inflow*, l'*Outflow* garantit qu'il n'y ait pas d'inondation indésirable lors de votre animation.

Nous ferons connaissance avec ces systèmes de simulation grâce à deux exemples simples.

Exemple 1 : chute d'une goutte d'eau

Dans cet exemple, nous allons tout simplement travailler sur la base d'un faible volume de liquide chutant dans un plus gros volume de fluide. Cela va nous permettre de nous familiariser avec les options les plus courantes du simulateur de fluide.

Ouvrez le fichier `exercice-ch08.05-depart.blend`. Ce fichier ne propose qu'une vue unique, depuis la caméra et en mode fil de fer. Nous avons mis en place, à votre disposition, une icosphère (*OB:* `Goutte`) qui sera notre « goutte » d'eau en chute libre ; une boîte (*OB:* `Flaque`) qui représente le volume d'eau déjà existant au démarrage de la simulation ; une boîte (*OB:* `Domaine`) de plus grande dimension et englobant les autres objets, qui servira de domaine de calcul et donnera au liquide ses propriétés.

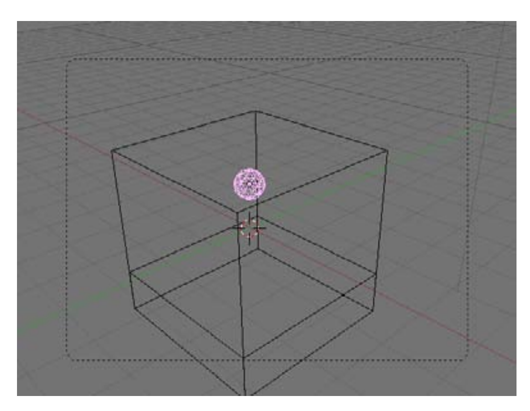


Figure 8–32
Notre scène avant lancement de la simulation

Allez dans le menu *Object* (touche *[F7]*) et appelez les *Physics buttons* en cliquant sur l'icône appropriée : repérez le panneau *Fluid*. Normalement, la goutte est sélectionnée (si ce n'est pas le cas, un clic avec le *bouton droit* de la souris sur la goutte devrait y remédier). Il ne vous reste plus qu'à cliquer sur le bouton *Enable* pour inclure cet objet dans la simulation de fluides. De nouveaux boutons apparaissent, vous demandant le rôle que devra jouer l'objet dans la simulation : choisissez *Fluid*, car nous souhaitons considérer cette objet comme une goutte, soit un volume défini d'eau. De nouveaux boutons numériques apparaissent pour vous permettre de régler la vélocité de l'objet au début de l'animation ; nous pourrions souhaiter que la goutte tombe verticalement, mais nous allons lui donner une légère vitesse en diagonale, pour simuler une grosse goutte de pluie tombant dans une flaque : *X* `0.10`, *Y* `-0.10`, et *Z* `-2.00`.

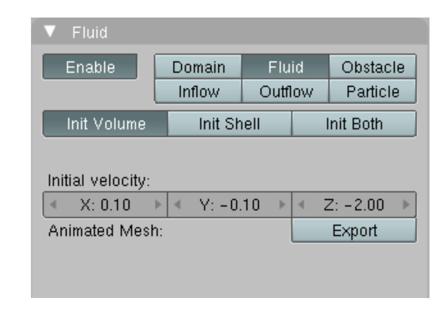


Figure 8–33
Les paramètres de la goutte

Sélectionnez (*bouton droit* de la souris) la future flaque (la plus petite boîte) et, comme précédemment, cliquez sur *Enable* pour l'inclure dans la simulation. Choisissez également *Fluid*, comme type d'objet, mais ne lui donnez aucune vélocité initiale : *X* `0.00`, *Y* `0.00`, et *Z* `0.00`.

Sélectionnez maintenant le domaine de calcul (la plus grande boîte) et cliquez sur *Enable* pour l'inclure dans la simulation. Cette fois, en revanche, choisissez *Domain* comme type d'objet. Nous allons conserver la résolution par défaut : *Resolution* `50`. Blender nous informe que la simulation, avec cette résolution, va nécessiter environ 15 Mo de mémoire, ce qui devrait être largement accessible à n'importe quel ordinateur moderne.

Nous ne changerons pas non plus les qualités d'affichage dans la vue 3D (*Preview*) et lors du rendu (*Final*), car elles conviennent parfaitement à nos besoins. Le dernier champ, tout en bas du panneau, concerne le répertoire dans lequel seront stockés, frame par frame, les fichiers de l'animation, contenant la géométrie du fluide à un instant donné. Par défaut, Blender vous propose un répertoire pour y stocker le résultat de ses calculs.

Intégration des simulations de fluides dans les IPO

Trois paramètres apparaissent dans la liste des IPO disponibles lorsqu'un domaine est sélectionné : *Viscosity*, *Time* et *Gravity*. Le paramètre *Time* a un fonctionnement particulier : à une valeur égale à `1.000`, il n'a aucune influence sur la simulation. Des valeurs inférieures ralentissent la simulation, tandis que des valeurs supérieures l'accélèrent. Le paramètre d'IPO *Viscosity* est également un facteur agissant selon le même principe : une valeur égale à `1.000` ne change pas la viscosité du liquide.

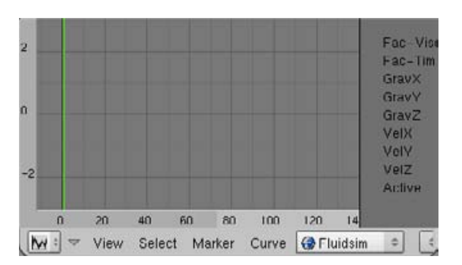


Figure 8–34

Particules fluides

Le moteur de simulation fluide génère des particules fluides en même temps que le maillage du liquide en lui-même, ce qui permet de simuler assez facilement de l'écume ou de petites éclaboussures. La procédure est atypique mais simple.

- Pour l'objet *Domain*, déterminez le nombre de traceurs (des particules qui vont suivre le flux du liquide) grâce au paramètre *Tracer Particles* du panneau *Bn* (pour *Boundary*). Plus cette valeur sera élevée, plus un grand nombre de particules feront leur apparition.
- Créez ensuite un objet quelconque, donnez-lui un matériau approprié à l'effet recherché, puis activez (*Enable*) les particules pour cet objet dans les *Physic buttons*. Vous ne chercherez pas à paramétrer ces particules, car le simulateur le fera à votre place et leur attribuera le matériau déterminé.
- Intégrez cet objet à la simulation fluide et sélectionnez *Particle* comme type de fluide (*Size Influence* et *Alpha Influence* à `1.000`) ; sélectionnez le répertoire dans lequel seront stockées les particules fluides (de préférence le même que celui dans lequel sera stocké le résultat de la simulation).
- Il ne vous reste plus qu'à appuyer sur le bouton *BAKE*.
- Le simulateur de fluide s'occupe alors de tout le reste, de sorte que vous n'avez pas à vous soucier ni de l'objet ni des particules émises.

Les particules peuvent être des traceurs (*Tracer*), mais aussi des gouttelettes (*Drops*) ou de l'écume (*Floats*).

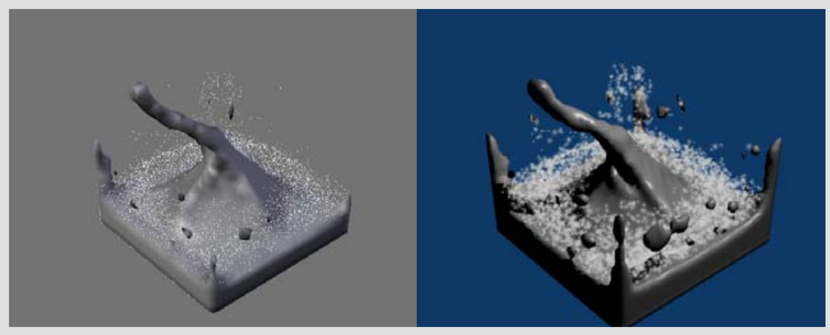


Figure 8–35 Exemple de particules fluides en action au cours d'une simple simulation

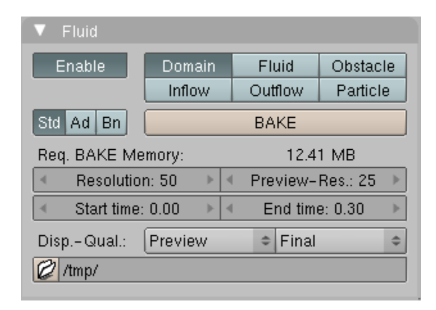


Figure 8–36
Les paramètres de base du domaine de calcul

Cliquez en revanche sur le bouton *Ad* (pour *Advanced*), afin d'explorer les propriétés avancées du fluide simulé. Vérifiez simplement que la gravité est bien celle que nous attendons : *Gravity:* *X* `0.00`, *Y* `0.00` et *Z* `-9.81`. Le menu déroulant permet de choisir entre différents types de liquides prédéfinis ; l'eau (*Water*) est le liquide qui nous convient, ne le changez pas. Enfin, *Realworld-size* indique la taille « réelle », en mètre, de la plus grande dimension du domaine. S'agissant de faire tomber une goutte d'eau dans une flaque, notre domaine ne doit pas faire beaucoup plus de 15 cm. Modifiez donc cette valeur pour notre animation : *Realworld-size* `0.015`.

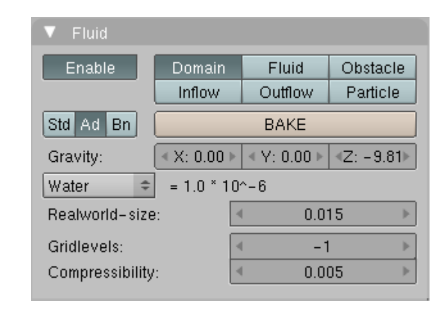


Figure 8–37
Les paramètres avancés du domaine de calcul

Vous pouvez maintenant appuyer sur le bouton *BAKE* pour lancer le calcul de la simulation. La simulation est désormais lancée, et il ne vous reste plus qu'à patienter. À noter que nous n'avons pas changé (dans l'onglet *Anim* des *Render buttons* dans le menu *Scene,* touche *[F10]*) la longueur de l'animation qui débute toujours à la frame `1` (*Start*) et se termine à la frame `250` (*End*).

Figure 8–38
La barre d'avancement de la simulation

Vous constaterez que le domaine a disparu (il a été remplacé par le résultat de la simulation), mais que les objets de type *Fluid* ont été conservés ; comme ils peuvent gêner la prévisualisation, sélectionnez-les (*bouton droit* de la souris) et supprimez-les (touche *[X]*), ou envoyez-les sur un autre calque (touche *[M]* et cliquez sur l'un des carrés symbolisant les calques disponibles). Vous pouvez maintenant sélectionner à nouveau le fluide résultant, et lui donner des propriétés matériaux correspondant au fluide simulé.

Les fluides et les isosurfaces

Les maillages fluides peuvent se voir appliquer une subdivision isosurfacique grâce au paramètre *Surface Subdiv* dans le panneau *Bn* du *Domain*. Le paramétrage est analogue à celui du modificateur *Subsurf* appliqué au maillage fluide, à ceci près que cette méthode de subdivision permet d'intégrer les particules fluides sous forme de géométrie réelle dans la simulation.

Utilisez la combinaison de touches *[Alt]+[A]* pour jouer la prévisualisation de l'animation dans la vue 3D ; vous constaterez que, en raison de l'importante vélocité initiale de la goutte, l'impact de celle-ci dans notre flaque est important. Cette impression est également renforcée par l'effet d'échelle, puisque nous avons indiqué à notre domaine que sa dimension « réelle » était de 15 cm sur sa plus grande dimension. Vous

souhaiterez peut-être recommencer la simulation avec d'autres paramètres, mais pensez à d'abord consulter la section *Recommencer la simulation*, dans ce même chapitre.

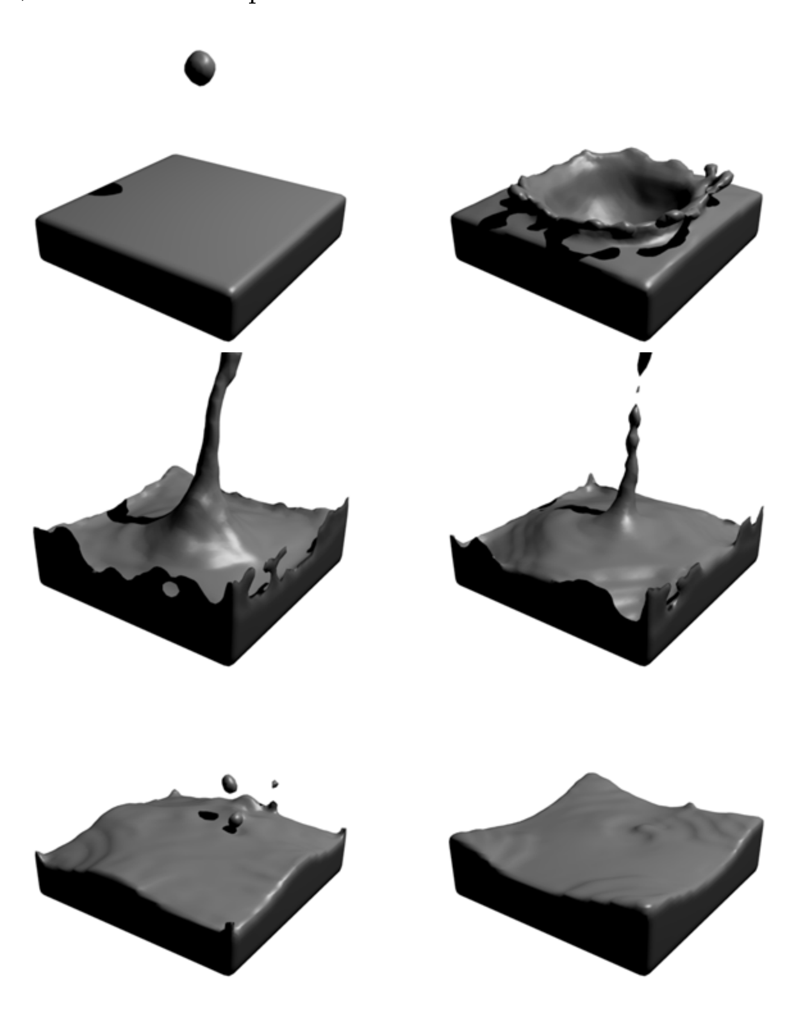


Figure 8–39
Quelques images de la simulation

Exemple 2 : flux d'eau continu

Cet exemple, plus complet mais pas plus complexe, va nous permettre de mettre en œuvre les objets fluides de type *Inflow* et *Outflow* (représentés respectivement par une source d'eau et une évacuation), ainsi qu'un obstacle.

Ouvrez le fichier `exercice-ch08.06-depart.blend`. Comme précédemment, ce fichier propose une vue unique, depuis la caméra et en mode fil de fer. La source du flux continu est un cylindre (*OB:* `Source`) qui est présélectionné. L'évacuation est matérialisée par un autre cylindre, de même dimension (*OB:* `Evacuation`), ce qui garantit le maintien d'un

LE SAVIEZ-VOUS ? **Obstacles mobiles**

Le simulateur de fluides permet la prise en compte des obstacles animés. Il est donc possible de simuler des objets solides chutant dans des masses fluides, ou se déplaçant à travers celles-ci. Pour de meilleures performances, il est préférable que l'obstacle soit animé à l'aide de courbes IPO, mais il est également possible d'animer vos obstacles grâce à des armatures ou à des relations de parenté.

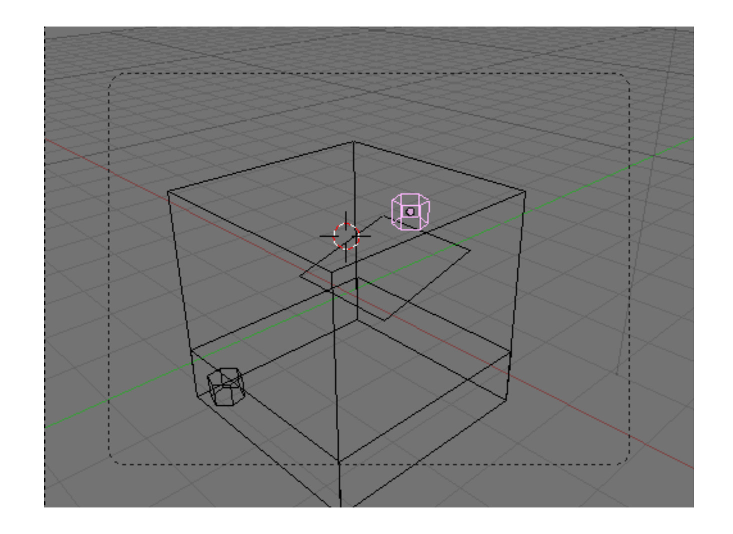


Figure 8–40
Expérimentation des différents types d'objets fluides

volume constant de liquide à l'intérieur du domaine. Un plan incliné servira d'obstacle à notre expérimentation (*OB:* `Obstacle`), tandis qu'une petite boîte (*OB:* `Flaque`) nous servira de réserve d'eau. Enfin, une boîte (*OB:* `Domaine`) de plus grande dimension et englobant les autres objets, servira de domaine de calcul et donnera au liquide ses propriétés.

Allez dans le menu *Object* (touche *[F7]*), appelez les *Physics buttons* en cliquant sur l'icône appropriée et placez-vous immédiatement dans le panneau *Fluid*. Pour raccourcir cet exercice, définissez les propriétés fluides du domaine et de la flaque exactement comme dans l'exemple précédent ; reportez-vous à la procédure décrite, si vous en éprouvez la nécessité. Sélectionnez ensuite la source (*OB:* `Source`) et cliquez sur le bouton *Enable* pour inclure cet objet dans la simulation. Choisissez *Inflow* comme type d'objet, et réglez la vélocité initiale de sorte à ce que la source émette son flux de façon verticale et modérément puissante : *X* `0.00`, *Y* `0.00`, et *Z* `-0.25`.

Sélectionnez maintenant le cylindre d'évacuation (*OB:* `Evacuation`) et cliquez sur le bouton *Enable* pour l'inclure dans la simulation. Choisissez *Outflow* ; aucun autre réglage n'est disponible. Enfin, sélectionnez le plan incliné (*OB:* `Obstacle`) et incluez-le à son tour dans la simulation en cliquant sur le bouton *Enable* ; parmi les boutons qui apparaissent, choisissez *Obstacle*. Comme précédemment, aucun réglage supplémentaire n'est proposé.

Sélectionnez à nouveau le domaine, et cliquez sur le bouton *BAKE* pour lancer la simulation. Une fois le calcul terminé, supprimez (touche *[X]*) ou déplacez sur un autre calque (touche *[M]*) les cylindres et la boîte de la flaque, pour ne conserver que le domaine (le fluide résultant) et l'obstacle. La combinaison de touches *[Alt]+[A]* dans la vue 3D permet alors de visua-

APPROFONDIR **Différents types d'obstacles**

Les obstacles peuvent désormais avoir trois comportements différents.

- *No Slip* : il s'agit de l'option par défaut, et de la seule option possible pour les obstacles mouvants. À leur contact, les fluides ont des vitesses normale et tangentielle nulles (correspondant à des fluides « gluants »).
- *Free* : cette option n'est possible que pour les obstacles immobiles. À leur contact, les fluides ont une vitesse normale nulle (correspondant à des liquides parfaitement fluides).
- *Part* : cette option permet de spécifier, pour les obstacles immobiles, un comportement mixte entre *Free* et *No Slip*, la proportion étant déterminée par le bouton numérique *PartSlip Amount*.

Les parois du domaine, étant après tout des obstacles, peuvent également adopter ces options, propres aux obstacles.

liser l'animation. Comme précédemment, pour effectuer le rendu, vous pouvez sélectionner le fluide et lui adjoindre un matériau approprié.

Vous noterez, lors de la visualisation, que dans l'angle le plus à gauche, l'évacuation joue parfaitement son rôle, et que le niveau de fluide diminue brusquement, jusqu'à être compensé par le fluide coulant de la source. Au niveau de l'obstacle, le liquide se répand assez naturellement, en coulant et en débordant à la fois. Vous noterez enfin la taille importante des gouttes, due à deux facteurs : la faible *Resolution* du domaine d'une part, et la toute petite échelle de la scène, d'autre part, spécifiée par le *Realworld-size*.

APPROFONDIR Obstacles en mouvement

Le système de simulation des fluides prend en compte des obstacles mobiles. Cela veut dire que vous pouvez utiliser des courbes IPO pour déplacer un obstacle sous un jet d'eau, ou laisser tomber un obstacle dans une flaque de liquide. Dans les deux cas, le simulateur tient compte de l'objet mobile, s'il a correctement été déclaré comme un obstacle. Si l'obstacle est un maillage animé (par des armatures, par exemple, ou au moyen d'une relation parent-enfant), activez le bouton *Animated Mesh : Export*. Le calcul de la simulation sera toutefois malheureusement allongé.

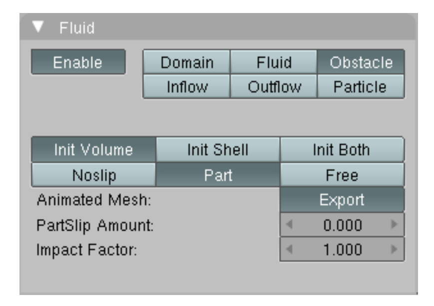


Figure 8–41

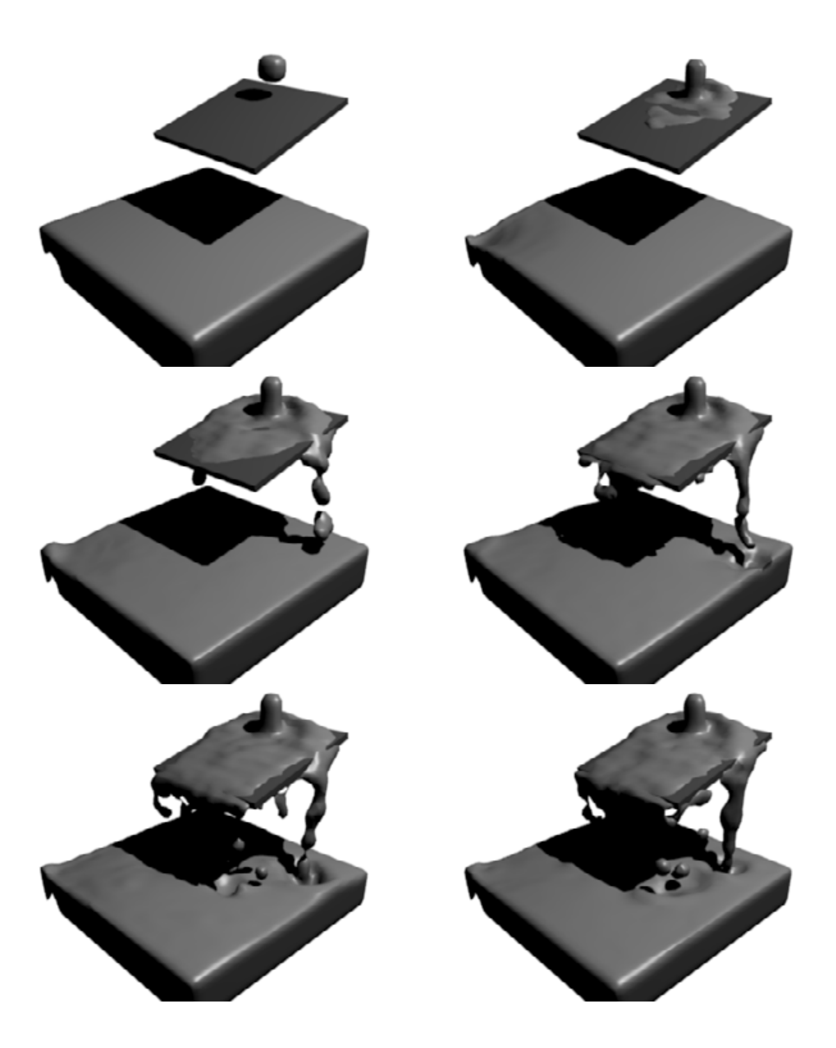


Figure 8–42
Quelques images de la simulation

Quelques conseils méthodologiques

Plusieurs objets fluides et obstacles ?

Vous pouvez mettre en œuvre, dans votre simulation de fluides, autant d'objets fluides et d'obstacles que souhaité. Les seules conditions sont que ces objets ne doivent pas se chevaucher ou s'intercepter, et qu'ils doivent tous être à l'intérieur du domaine pour être pris en considération.

Résolution et mémoire

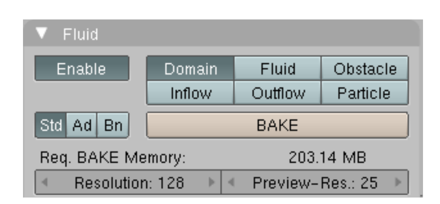


Figure 8–43
Mémoire requise par la simulation

Le domaine est découpé, dans sa plus grande dimension, en petits cubes élémentaires dont le nombre est égal à la valeur de la résolution. Il en résulte qu'il est facile d'associer une quantité de mémoire « consommée » par la simulation, en fonction de la résolution spécifiée. Au-dessus du bouton *Resolution*, Blender affiche à chaque fois la mémoire nécessaire à la simulation. Si vous voulez éviter que votre ordinateur passe son temps à faire des accès disque (*swapping*), consacrez toujours à la simulation moins de mémoire que la quantité de mémoire physique dont dispose votre ordinateur. Une fois la simulation passée, cela n'a plus trop d'importance, puisqu'elle aura été convertie en géométrie dans des fichiers distincts, que Blender réutilisera au moment des rendus.

Viscosité et taille réelle du domaine

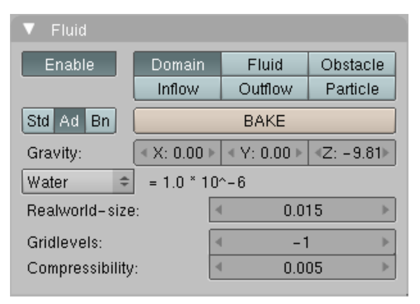


Figure 8–44 Les options Advanced de l'onglet Fluid Simulation

La viscosité du liquide est critique pour déterminer sa facilité à « couler » dans votre simulation. En cliquant sur le bouton *Advanced*, vous accédez aux réglages physiques du simulateur ; ici, tout est préréglé pour l'artiste qui n'a pas de culture technique. En particulier, vous choisissez la viscosité de votre fluide dans un menu déroulant, l'eau (*Water*) étant le choix par défaut ; les options disponibles sont l'huile (*Oil*) et le miel (*Honey*). La valeur de viscosité de chaque option apparaît à côté de son nom, et l'option *Manual* vous permet même de spécifier une viscosité totalement personnalisée.

À noter également le bouton numérique *Realworld-size*, qui permet de définir la taille du plus grand côté du domaine, ce qui influera, bien évidemment, sur le réalisme de la simulation.

Recommencer la simulation

Par défaut, votre simulation est programmée de la frame *Start* `1` à la frame *End* `250`. Si vous recommencez la simulation en changeant un paramètre, lors de l'opération de *baking*, tout semblera conforme à vos aspirations. Mais, lorsque vous rejouerez votre animation grâce à la combinaison de touches *[Alt]+[A]*, seule la première simulation sera prise en compte.

Pour y remédier, deux options :

- supprimez le contenu du répertoire où Blender stocke les simulations ; c'est la seule façon de vraiment remettre à zéro la simulation ;
- réglez le début et la fin de l'animation sur d'autres frames, par exemple *Start* `251` à *End* `500` ; l'avantage est que la première simulation est toujours inscrite sur le disque, et que vous pouvez y revenir si nécessaire.

D'autres méthodes plus « propres » verront peut-être le jour prochainement, en fonction de l'inventivité des utilisateurs ou des futurs développements de Blender.

Mes objets sont hermétiques !

Vous venez de modéliser une jolie coupe, un superbe verre, ou vous souhaitez remplir la carafe du chapitre 3 ? Mais lorsque le liquide se déverse dans votre objet, il semble rebondir sur une surface virtuelle, alors que votre récipient est bien ouvert ! Ou alors, le flux ne suit pas exactement les parois.

C'est peut-être que les normales de votre récipient ne sont pas toutes orientées dans le même sens : en mode *Edit* (touche *[Tab]*) la combinaison de touches *[Ctrl]+[N]* devrait résoudre le problème. Vous avez peut-être également des points superposés, surtout si vous avez utilisé la fonction *Spin* pour créer votre récipient : toujours en mode *Edit* (touche *[Tab]*), le bouton *Rem Double* du panneau *Mesh Tools* du menu *Editing* (touche *[F9]*) permet de supprimer les points en double.

Éventuellement, votre récipient est peut-être sous le coup d'un modificateur de type *Subsurf*. Appliquer le modificateur grâce au bouton *Apply* peut alors être une bonne idée, sinon le fluide suivra les contours de la forme non modifiée !

Attention, malgré ces astuces, certaines géométries pourraient continuer à causer problème. Il faut alors trouver de nouvelles astuces, ou une révision du simulateur pour des performances supérieures en matière de collisions.

L'animation squelettale

Que vous soyez intéressé par les animations, ou que votre souhait soit simplement de réaliser de belles images fixes, il est peu probable que vous puissiez passer à côté de la mise en place de squelettes pour certains sujets de vos images, comme les personnages ou les animaux. En effet, modéliser un personnage directement dans sa pose finale est un exercice extrêmement difficile, et il est souvent plus aisé de modéliser celui-ci

3DS MAX Bipèdes

Depuis l'intégration de Character Studio en standard avec 3ds max, la création de hiérarchies de squelettes bipèdes est très simple et permet de créer des mouvements en fonction de la gravité, de l'équilibre, et d'autres facteurs. Malheureusement, Blender n'offre rien de comparable à ce jour, et il est nécessaire d'animer les personnages soi-même.

dans une pose « neutre », de lui donner une armature (un squelette), et de le « poser » a posteriori. Bien sûr, une fois que l'on a un personnage prêt à poser, on a parcouru plus de la moitié du chemin pour l'animer.



Figure 8–45
FlamencoBot, © 2005 par Robert J. Tiess : http://www.artofinterpretation.com/

Création d'une armature

Dans un premier temps, nous allons apprendre à créer une armature (ou squelette) à un sujet quelconque. Ouvrez le fichier nommé `exercice-ch08.07-depart.blend` du répertoire `/exercices` du DVD-Rom d'accompagnement. Vous trouverez là un sujet primitif, une sorte d'étoile de mer à quatre branches.

Le curseur est au milieu de la scène, au centre du sujet. Ajoutez une armature, soit en utilisant la touche *[Espace]* puis en choisissant *Add* et *Armature*, soit en passant par la barre de menus principale, *Add* puis *Armature*. Un premier « os » (*bone* en anglais) est apparu à partir du curseur. Entrons dans le mode *Edit* grâce à la touche *[Tab]*. L'os a une longueur égale à une unité de Blender, et son extrémité est jaune, indiquant qu'elle est sélectionnée. Nous allons ajouter d'autres os à celui-ci ; l'extrémité étant sélectionnée, appuyez sur la touche *[E]* pour extruder un nouvel os à partir du précédent. Le nouvel os apparaît en jaune, et vous pouvez le dimensionner

à la souris, de sorte qu'il fasse à peu près 3 unités de Blender (en maintenant pressée la touche *[Ctrl]* pendant cette opération, l'os s'allonge automatiquement par unités entières de Blender). Appuyez sur la touche *[Entrée]* ou utilisez le *bouton gauche* de la souris pour valider le nouvel os. Répétez une nouvelle fois cette opération pour créer le troisième os. En appuyant sur la touche *[Tab]*, vous quittez le mode d'édition de l'armature, et vous pouvez aisément visualiser celle-ci.

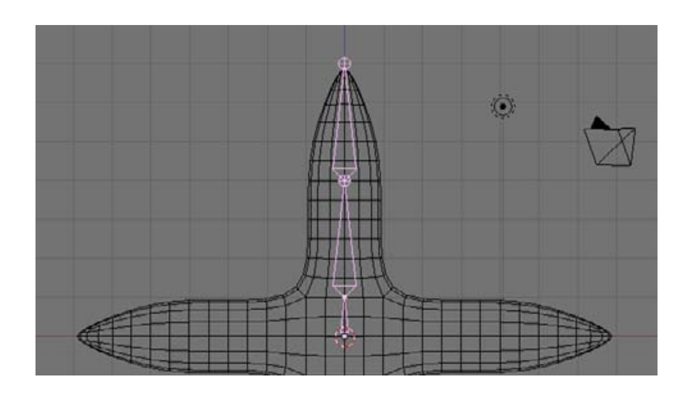


Figure 8–46
Notre première armature !

Appuyez sur la touche *[F9]* pour passer dans le menu *Editing,* si d'aventure vous n'y êtes plus (ce doit être le cas à l'ouverture du fichier d'exemple). Vous devriez observer la présence de deux panneaux. Le premier, *Link and Materials*, est vierge à l'exception de deux champs, *AR:* et *OB:*, portant tous les deux le nom `Armature`. Le champ *AR:* est le nom du bloc de données correspondant à cette armature, et *OB:* le nom de l'armature en tant qu'objet Blender. Les deux s'appellent `Armature`, et c'est là le détail qui va nous intéresser.

Dans le second panneau, *Armature*, se trouvent des options d'édition, d'affichage et de déformation de l'armature. Nous y reviendrons très prochainement, mais vous pouvez déjà activer l'option *X-Ray* (dans la vue ombrée, les os deviennent visibles par transparence) et l'option *Names* (dans les deux vues, les noms individuels de chaque os deviennent visibles). Pour l'instant, conservez l'option d'affichage *Octahedron* active. Nous nous intéresserons très prochainement à l'option *Envelope*, particulièrement conviviale et intuitive.

ASTUCE Joindre des armatures séparées

Vous pouvez doter un même modèle d'autant d'armatures que souhaité : il suffit d'attribuer un modificateur *Armature* à chacune d'elles. Mais pour des raisons pratiques, vous souhaiterez souvent que toutes les armatures n'en fassent qu'une. Grâce à la sélection multiple, sélectionnez-les toutes en terminant par celle qui donnera son nom à l'armature résultante, et appuyez sur la combinaison de touches *[Ctrl]+[J]* pour les réunir.

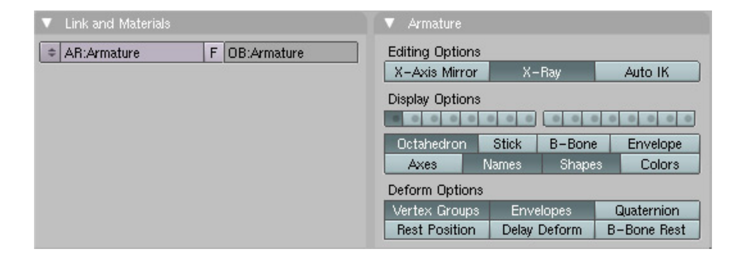


Figure 8–47
Les panneaux Link and Materials et Armature

ASTUCE Sélection sur les os

Vous pouvez sélectionner aussi bien une articulation ou l'autre, en cliquant avec le *bouton droit* de la souris sur les petits ronds à chaque bout d'un os qui les symbolisent. Bien évidemment, vous pouvez également sélectionner l'os entier en cliquant sur la partie centrale de l'os.

ERGONOMIE Raccourcis clavier pour l'édition des poses

Les raccourcis suivants se révéleront utiles lors de votre carrière d'animateur, en mode *Pose* (le modèle suit les déformations de l'armature).

- Touche *[R]* : permet de faire tourner l'os autour du point pivot spécifié ; la touche classique pour poser un modèle.

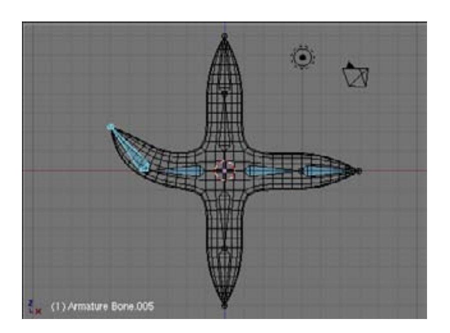


Figure 8–48

- Touche *[S]* : permet de redimensionner l'os à partir du point pivot spécifié ; une touche destinée à certains effets spéciaux (dilatation, gonflement...).

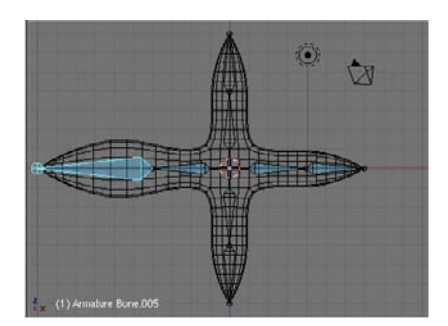


Figure 8–49

Entrez maintenant en mode d'édition, et sélectionnez le dernier os créé. Dans ce mode, un nouveau panneau, intitulé *Armature Bones*, fait son apparition. Les paramètres qui y sont présentés nous permettront de définir la façon (ainsi que dans quelle mesure) chaque os de l'armature peut déformer le maillage qui l'entoure. Nous notons en particulier le champ *BO:* qui porte le nom de l'os sélectionné ou en cours d'édition ; s'il fait partie d'une chaîne d'os, un champ numérique *child of* précise de quel os il est l'enfant. Le paramètre *Dist* permet de définir jusqu'à quelle distance (en unités de Blender) l'os est en mesure de déformer le maillage environnant. Ensuite sont disponibles diverses options, parmi lesquelles *Hinge* et *Deform*. Par défaut, seule *Deform* est activée, signifiant que vous autorisez l'os à déformer le maillage environnant à concurrence de la force *Weight* spécifiée. *Hinge* (littéralement, charnière) permet de définir un os qui n'hérite pas de l'angle de rotation des os placés avant lui dans la chaîne. Pour bien comprendre ce que cela veut dire, tentons l'expérience.

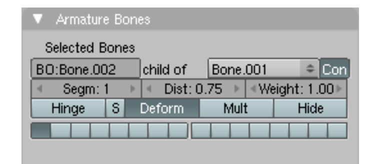


Figure 8–50
Le panneau Armature Bones

ERGONOMIE Raccourcis clavier pour l'édition des os

Les raccourcis suivants se révéleront utiles lors de votre carrière d'animateur.

- Touche *[L]* : avec le pointeur de la souris positionné au-dessus d'un os, permet de sélectionner la chaîne entière.
- Touche *[X]* : permet de supprimer un os sélectionné ; sélectionner une extrémité seulement n'est pas suffisant pour procéder à la suppression.
- Touche *[E]* : à partir de l'extrémité sélectionnée, un nouvel os sera extrudé/ajouté.
- Touche *[W]* : pour subdiviser un os sélectionné. Les subdivisions multiples sont possibles.
- Combinaison *[Alt]+[M]* pour fusionner des os.
- Touche *[F]* pour ajouter un os entre deux articulations déjà existantes ou entre une articulation existante et le curseur 3D.
- Combinaison *[Ctrl]+[Alt]+[P]* : pour séparer un os (ou une chaîne) de l'armature courante et les placer dans une nouvelle.
- Touche *[Ctrl]+[P]* : pour « parenter » un ou plusieurs os à l'os actif. Avec l'option *X-Mirror* active, l'opération se réalise sur l'os symétrique plutôt que sur l'os l'actif, lorsque cela est possible.
- Combinaison *[Maj]+[D]* : la duplication d'un os duplique également les contraintes, les limitations de transformation et les réglages IK.

Quittez le mode d'édition et entrez dans le mode *Pose* (combinaison *[Ctrl]+[Tab]*). Sélectionnez l'os central, normalement nommé `Bone.001`. Il apparaît désormais en bleu.

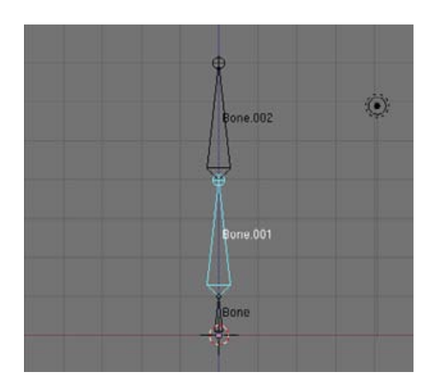


Figure 8–51
Notre armature dans sa position de repos

Appuyez sur la touche *[R]* pour faire tourner l'objet : vous constaterez que l'os à l'origine de la chaîne (`Bone`) ne bouge pas, mais que l'os enfant de l'os en cours de pose accompagne tous les mouvements. En effet, les os enfants se voient appliqués les mêmes rotations que les os parents.

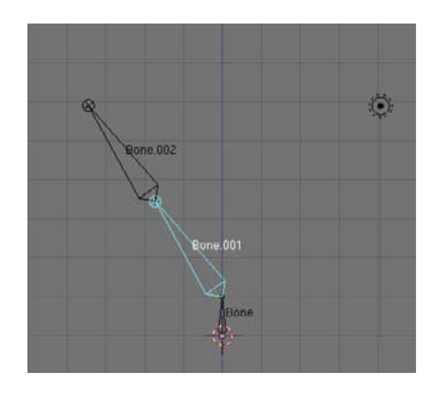


Figure 8–52
Par défaut, les os enfants suivent les rotations des os parents.

Sélectionnez maintenant le dernier os de la chaîne : `Bone.002`. Dans le panneau *Armature Bones*, activez l'option *Hinge*. Sélectionnez à nouveau l'os parent de celui-ci (`Bone.001`, au milieu de la chaîne) et faites-le à nouveau tourner : cette fois-ci, le dernier os de la chaîne conserve ses rotations propres.

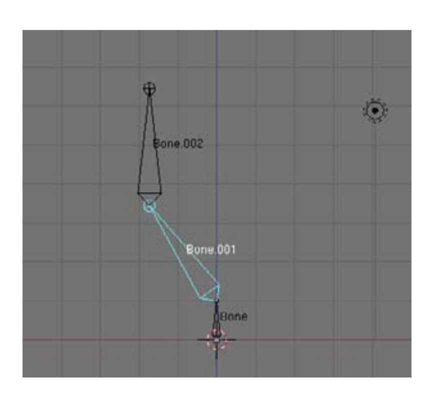


Figure 8–53
Avec l'option Hinge, les os enfants conservent leur orientation propre, malgré les rotations des os parents.

Mode miroir

Vous savez déjà qu'il est possible de modéliser vos personnages en mode miroir grâce au modificateur approprié. Pour faciliter la création des armatures, il est également possible de les créer dans un mode miroir particulier. Pour activer ce mode, dans le panneau *Armature*, activez l'option *X-Axis Mirror Edit*, puis utilisez la combinaison de touches *[Maj]+[E]* pour insérer un premier os symétrique en mode miroir. Vous continuerez à insérer de nouveaux os normalement (touches *[E]* ou *[Ctrl]* et *bouton gauche* de la souris). Pour désactiver le mode miroir, désactivez l'option *X-Axis Mirror Edit*.

L'option *Hinge* est très intéressante pour tout modèle articulé à tendance mécanique : une porte s'ouvrant sur ses gonds, un bras robotisé, un système bielle-manivelle. Pour la poursuite de vos expérimentations, désactivez *Hinge* pour le dernier os ; vous avez désormais compris son fonctionnement.

Les différents modes d'une armature

Le mode *Object* est le mode classique de représentation d'un objet dans Blender. Dans ce mode, c'est l'armature (ou squelette) que vous manipulez dans sa globalité. En appuyant sur la touche *[Tab]*, vous pouvez entrer dans le mode d'édition (*Edit*), ce qui vous permet de manipuler chaque os individuellement. La position de chaque os est importante, car vous définissez ici la pose au repos de l'armature, et elle doit correspondre, autant que possible, à la pose de modélisation du modèle. Le mode *Pose* (combinaison *[Ctrl]+[Tab]*) enfin, permet de changer la pose de l'armature, et donc du modèle ; mais à chaque fois que vous entrerez à nouveau en mode d'édition, tant l'armature que le modèle reviendront provisoirement à la pose neutre de repos.

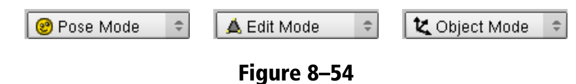


Figure 8–54

Appliquer les déformations de l'armature au modèle

Pour l'instant, nous avons réussi à créer une armature, mais celle-ci n'étant pas encore liée au modèle, elle ne parvient pas à le déformer en fonction de ses poses propres. Il existe plusieurs méthodes pour y parvenir, mais la procédure générale est la suivante :

1. **modélisation de la figure à animer** : plus les maillages sont denses, plus les opérations sont difficiles à paramétrer et lentes à mettre en place. En particulier, il est important d'imaginer de quelle manière le maillage en cours de modélisation va se plier ou se déformer en cours d'animation, en particulier au niveau des articulations des personnages ;
2. **définition d'une armature** : cette étape peut être extrêmement simple (pour positionner grossièrement des personnages) ou sophistiquée (avec des contrôleurs qui piloteront les os de l'armature pour simplifier au maximum le travail de l'animateur). C'est ce que l'on appelle le *rigging* ;
3. **lien de l'armature au maillage** : soit par parentage direct, soit par l'usage d'un modificateur *Armature* ;
4. **spécification des sommets du modèle affectés par chaque os de l'armature et en quelles proportions** : c'est l'étape la plus importante et la plus difficile. Traditionnellement, elle est réalisée manuellement (technique du *Weight Painting*), mais des outils avancés permettent de les réaliser semi-automatiquement (*Envelopes*, *Bone Heat Weighting*). C'est ce que l'on appelle le *skinning*.

Par la méthode des enveloppes

La première étape est fondamentale : il faut spécifier à Blender quelle armature utiliser pour les déformations du modèle. Sélectionnez l'étoile de mer (*bouton droit* de la souris), rendez-vous dans le menu *Editing* (touche *[F9]*) si vous l'avez quitté, et affichez l'onglet *Modifiers*. Si vous utilisez le fichier de démonstration, il y a déjà un modificateur actif : *Subsurf* ; cliquez alors sur le bouton *Add Modifier* et choisissez *Armature* dans la liste déroulante. Désactivez l'option *Vert.Groups* et ne conservez que l'option *Envelopes*. Dans le champ *Ob:* saisissez le nom de l'armature (rappelez-vous, c'est le nom dans le champ *OB:* de l'onglet *Link and Materials* lorsque l'armature est sélectionnée). Il s'agit normalement, tout simplement, de `Armature` (faites attention à respecter la casse du nom : majuscules et minuscules comptent).

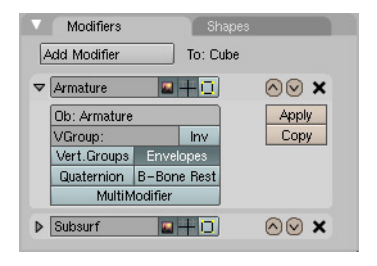


Figure 8–55
Ajout d'un modificateur Armature au modèle

Nous allons maintenant faire quelques tests de déformation ; sélectionnez à nouveau l'armature et entrez en mode *Pose*. Choisissez l'un ou l'autre des os, et amusez-vous à le faire tourner grâce à la touche *[R]*. Le résultat est probablement décevant, puisque le maillage du modèle ne suit que peu ou pas les déplacements des os !

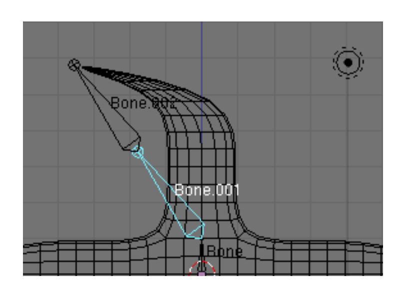


Figure 8–56
Les déformations du modèle ne sont pas du tout celles attendues.

Le résultat est très mauvais, le *rig* doit absolument être affiné. C'est là que la notion d'enveloppe va jouer un rôle clé dans le rigging de ce modèle : grâce aux enveloppes des os, nous allons définir physiquement et graphiquement la zone d'influence de chaque os.

Quittez le mode *Pose* pour entrer dans le mode d'édition de l'armature, et assurez-vous que vous êtes toujours dans le menu *Editing* (touche *[F9]*).

REMARQUE Importance de l'ordre des modificateurs !

Si vous souhaitez que le modificateur *Subsurf* s'applique au maillage déformé par l'armature, et non pas l'inverse, pour obtenir une parfaite continuité des branches de l'étoile de mer, il faut impérativement que le modificateur *Armature* soit tout en haut de la pile des modificateurs. Utilisez les petites flèches verticales pour déplacer les modificateurs dans la position souhaitée.

3DS MAX Animation de foules

Le module *Character Studio* permet de créer des foules de bipèdes à l'aide d'un système d'animation procédurale. Blender dispose également d'un module permettant ce genre de tour de force ; il s'agit d'un script Python, nommé Blender People et écrit par Harkyman. Pour découvrir le projet :

- http://www.harkyman.com/bp.html

Blender People est en fait une suite de scripts Python qui permettent, grâce à une base de données MySQL, de gérer le comportement d'une foule importante, y compris des scénarios de combat incluant des stratégies d'attaque, de défense, de retraite, de marche, et encore bien d'autres possibilités.

COMPRENDRE Au sujet des os et des enveloppes

Lorsque la méthode des enveloppes est utilisée, l'enveloppe est définie par un rayon à la base et un rayon à l'extrémité. Tous les sommets du modèle situés dans le volume ainsi délimité sont déformés à 100 % par le mouvement de l'os. La zone d'effet au-delà des os est définie par la valeur *Dist* ; les sommets pris dans cette zone d'effet sont déformés conformément à leur distance par rapport à l'os. Ce taux de déformation évolue selon une loi quadratique jusqu'à s'annuler à la limite de la zone d'influence.

Dans le panneau *Armature*, choisissez l'option d'affichage *Envelope*. La physionomie de chaque os change, pour admettre un rayon à la base et un rayon à l'extrémité, la jonction entre ces rayons étant réalisée de façon continue. Mais surtout, les aires d'influence sont matérialisées par une zone gris clair très visuelle.

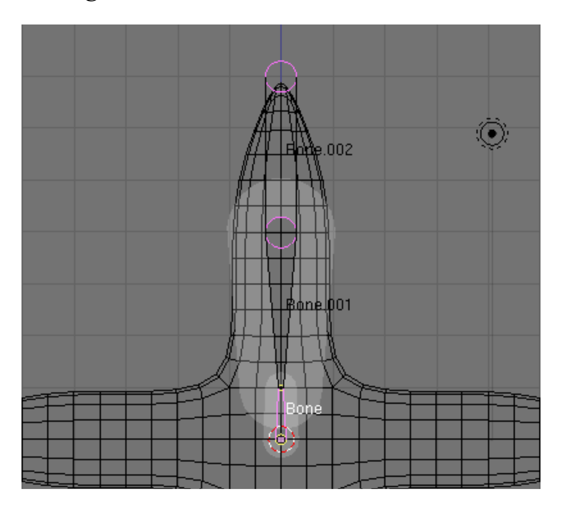


Figure 8–57
Visualisation des os sous forme d'enveloppes

ERGONOMIE Édition des enveloppes

En mode *Pose*, la touche *[S]* permet de redimensionner le rayon de la base ou de l'extrémité de l'os, selon ce qui est sélectionné. Lorsque l'os entier est sélectionné, la combinaison de touches *[Alt]+[S]* permet de redimensionner la zone d'effet au-delà des os.

Commencez par sélectionner (*bouton droit* de la souris) le cercle à la base du deuxième os (ou à l'extrémité du premier, puisqu'il s'agit d'une chaîne d'os) : il doit s'afficher en jaune. Appuyez sur la touche *[S]* pour le redimensionner, de sorte à ce qu'il tangente la base du bras vertical de l'étoile de mer. Notez qu'il va totalement absorber l'os `Bone`, à la racine de la chaîne, mais ce n'est pas grave.

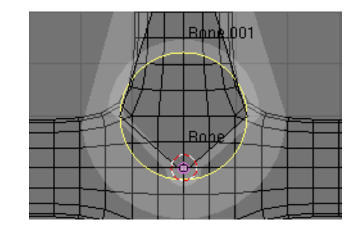


Figure 8–58
Redimensionnement de la base de l'enveloppe du premier os

Sélectionnez maintenant le cercle à l'extrémité du deuxième os (ou à la base du troisième) et, de même, redimensionnez-le de sorte à ce qu'il tangente les bords du bras de l'étoile de mer.

A priori, nous n'avons pas besoin de redimensionner le cercle constituant l'extrémité du dernier os de la chaîne, mais nous pourrions très bien être amenés à le faire sur d'autres modèles. L'essentiel ici est que les enveloppes de chaque os englobent du mieux possible les volumes du maillage à animer. Un petit coup d'œil sur une vue ombrée nous permet de constater que les enveloppes englobent bien le bras vertical supérieur de l'étoile.

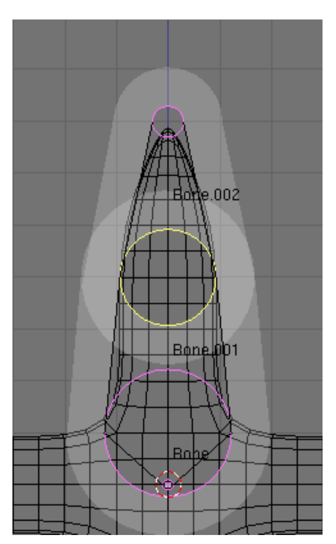


Figure 8–59
Vue des os avec toutes les enveloppes redimensionnées pour englober le modèle



Figure 8–60
Vue ombrée des enveloppes

3DS MAX Angles de renflement

Cette fonctionnalité de Character Studio permet de modifier la forme des muscles en fonction de l'angle d'une articulation. Si rien n'est automatisé en la matière, Blender permet toutefois d'assujettir des *Shape Keys* à la position d'un os, par exemple, et d'obtenir des résultats analogues, au prix de plus de travail, il est vrai.

Vous pouvez quitter le mode d'édition de l'armature, et entrer à nouveau dans le mode *Pose* ; prenez un instant garde à sélectionner le centre de l'objet actif comme point pivot des rotations.

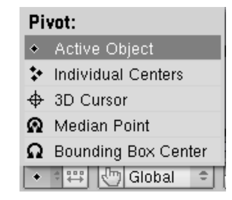


Figure 8–61
Le centre de l'objet actif
en guise de point pivot des rotations

Puis, grâce à la touche *[R]*, amusez-vous à faire tourner les différents os de l'armature, et observez la réponse du modèle à ces rotations.

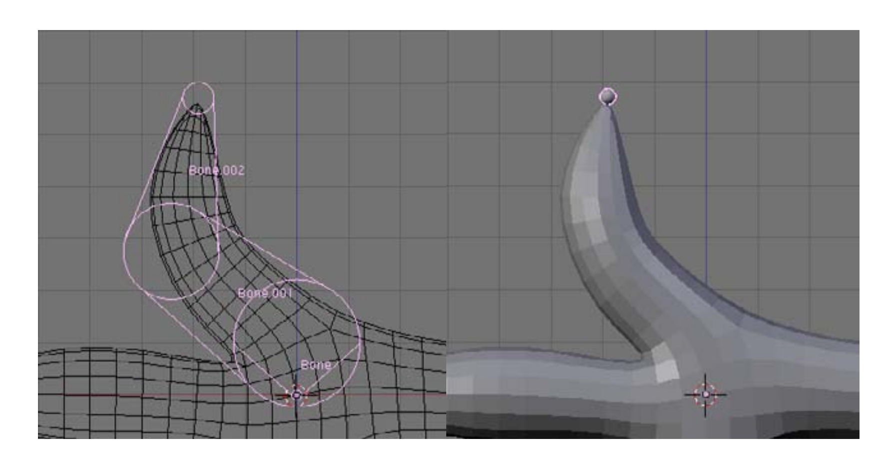


Figure 8–62
La déformation du modèle est désormais à la hauteur de nos attentes.

Par la méthode du Bone Heat Weighting

Cette méthode alternative est beaucoup plus simple à mettre en œuvre dans la mesure où il n'y a pas besoin de spécifier de rayon d'effet à chaque os : l'algorithme déduit automatiquement le poids à attribuer à chaque sommet en fonction de sa proximité à un ou plusieurs os existants et en fonction de la géométrie à déformer.

Create Vertex Groups?
Don't Create Groups
Name Groups
Create From Envelopes
Create From Bone Heat

Figure 8–63
Création des groupes de sommets partir de l'influence des os

En clair, il suffit de créer l'armature du personnage, de « parenter » le maillage à celle-ci et ensuite de spécifier la méthode :

1. sélectionnez le maillage puis ajoutez l'armature à la sélection ;
2. utilisez la combinaison *[Ctrl]+[P]* pour parenter le maillage à l'armature ;
3. choisissez de parenter à l'*Armature* ;
4. choisissez de créer les groupes de sommets affectés (*Create*) à partir de la méthode *Create From Bone Heat*.

Cette méthode peut être également appliquée après avoir parenté ou utilisé un modificateur *Armature*, dans les modes *Weight Paint* et *Pose*, grâce à la touche *[W]* et à l'option *Apply Bone Heat to Vertex Groups*.

ASTUCE Testez votre skinning

Si vous souhaitez savoir comment se comporte votre modèle, quelques astuces utiles sont à connaître :

- en mode *Pose*, les os réagissent seulement à la commande *[R]* ou *[S]*. Une commande *[G]* est automatiquement convertie en *[R]* ;
- pour tester les déformations de façon plus libre, essayez la suite de touches *[R] [R]* au lieu de *[R]* et déplacez la souris pour constater que le mouvement ne s'inscrit plus dans le plan de l'écran mais dans l'espace ;
- activez le bouton *Auto IK* de l'onglet *Armature* : déplacez un os (touche *[G]*) et voyez comment les os en amont réagissent automatiquement.

Dans la plupart des cas, cette méthode devrait offrir de meilleurs résultats que la méthode des enveloppes, mais il se peut que le skinning ne soit pas toujours parfait ; lorsqu'un os est pivoté d'une très grande valeur, il se peut que l'articulation correspondante se contracte de façon peu acceptable. De même, avec certains maillages très mal construits (en particulier ceux présentant des arêtes de longueur nulle), il est possible que cette méthode échoue tout simplement.

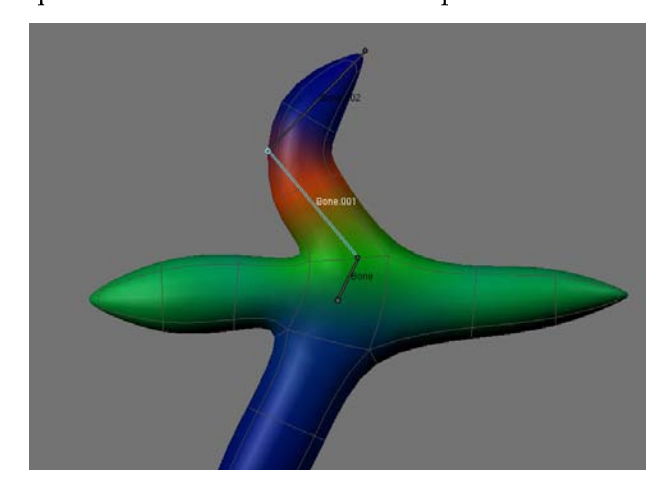


Figure 8–64
Exemple de groupes de sommets créés par la méthode du Bone Heat Weighting

Dans la mesure où les autres branches de notre étoile n'ont pas d'os définis, vous noterez que les premiers os de l'armature, lorsqu'ils sont tournés, déforment plus ou moins sensiblement, en fonction de la distance, le reste du maillage. Si l'armature était complète, il en serait bien évidemment autrement, chaque branche étant parfaitement déformée par les os les plus proches.

Par la méthode du Weight Painting

En réalité, cette méthode est la plus ancienne ; elle est antérieure aux outils *Envelope* et *Bone Heat Weighting*. En réalisant la procédure qui suit, vous corrigez bien évidemment les *Weights* des groupes de sommets existants, mais vous les créez tout aussi bien.

Idéalement, pour faciliter la visualisation des opérations, dans l'onglet *Armature* du menu *Editing [F9]*, activez les options *X-Ray* et *Stick*. Ainsi, l'armature sera toujours visible à l'écran, mais elle ne masquera pas de façon flagrante le maillage.

Sélectionnez le maillage puis l'armature. Utilisez la combinaison *[Ctrl]+[P]* et choisissez d'établir la relation de parent avec l'option *Armature*, en sélectionnant l'option *Name Groups*. Alternativement, vous pouvez spécifier au maillage le modificateur *Armature*, en citant celle à prendre en compte dans le champ *Ob:*, en cochant l'option *Vert.Groups* et en désactivant *Envelopes*.

Avec le *bouton droit* de la souris, sélectionnez maintenant l'armature et entrez dans le mode *Pose* ; cette étape est absolument indispensable ! Sélectionnez ensuite, toujours avec le *bouton droit*, le maillage à déformer et passez en mode *Weight Paint*.

Sélectionnez, dans ce mode, le premier os dont vous allez spécifier l'influence tel que celui qui constitue l'extrémité de la branche. Dans le panneau *Paint* du menu *Editing [F9]*, choisissez *Weight* `1.000` et *Opacity* `1.000` et coloriez à l'aide du petit pinceau l'extrémité du maillage susceptible d'être affectée par l'os courant.

ASTUCE Armature parent deform

Si vous avez utilisé la combinaison *[Ctrl]+[P]* pour réaliser le parentage du maillage à l'armature (*Bone Heat Weighting* ou *Weight Painting*), le modificateur *Armature* ne fait pas automatiquement son apparition dans le panneau concerné. À la place, vous retrouvez un bouton *Make Real* en face d'un pseudo-modificateur intitulé *Armature parent deform*. En cliquant dessus, vous transformez le parentage en un véritable modificateur *Armature* dont les boutons *Vert.Groups* et *Envelopes* sont par défaut activés.

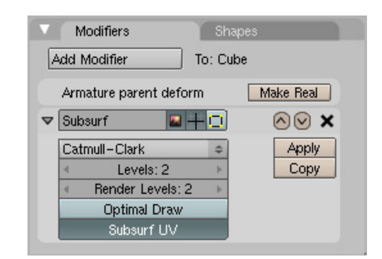


Figure 8–65

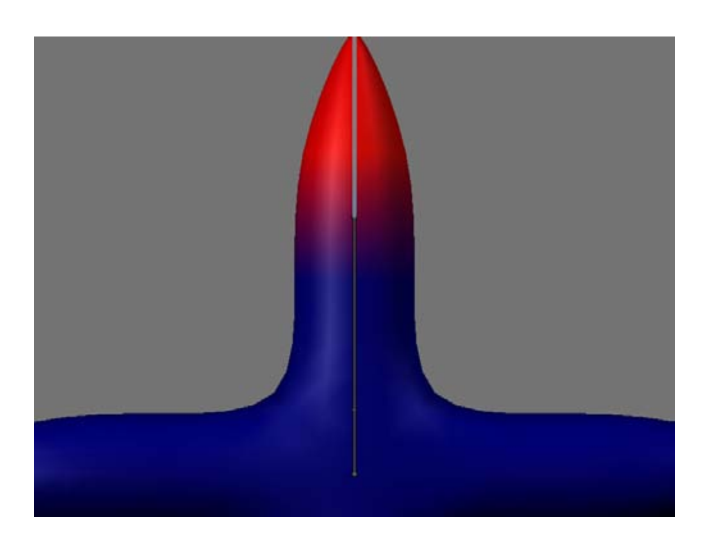


Figure 8–66
Les couleurs chaudes (maxi : rouge) indiquent les portions de maillage totalement déformées par l'os sélectionné et les couleurs froides (mini : bleu) caractérisent les portions qui restent insensibles à son influence.

Bien évidemment, vous répéterez ces opérations pour chacun des os ; en mode *Weight Paint*, n'hésitez pas à faire tourner le modèle dans tous les

sens, en changeant régulièrement l'os sélectionné, pour vous assurer que tous les sommets sont bien colorés.

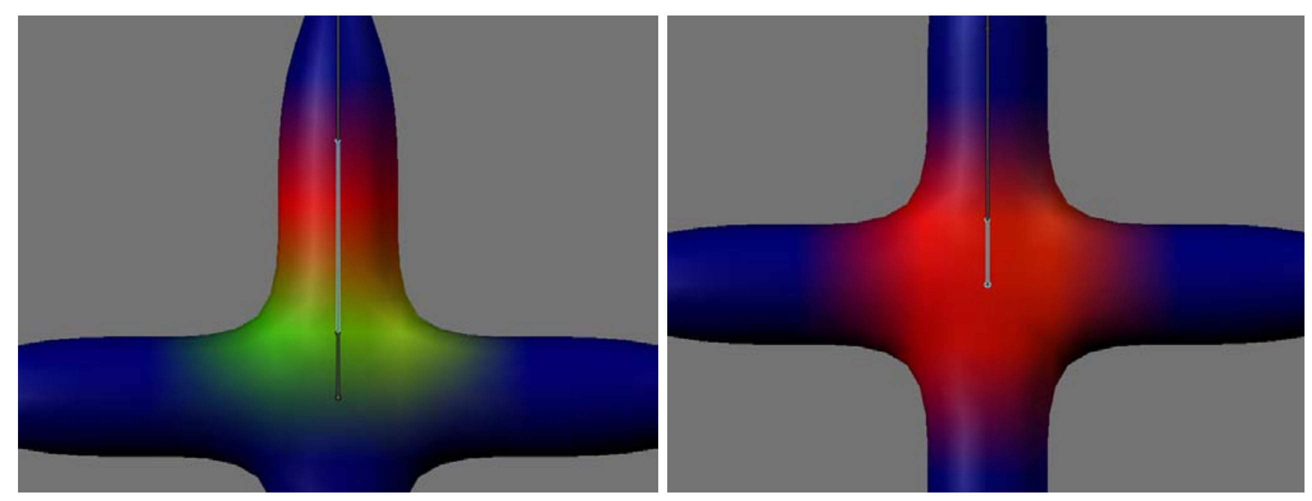


Figure 8–67 Les Weights de tous les sommets sont attribués pour chaque os disponible dans l'armature.

Il ne vous reste maintenant plus qu'à vérifier que le maillage se déforme conformément à vos souhaits : il est en effet essentiel de garder un esprit critique sur cette étape qui est traditionnellement la plus délicate de tout le processus d'animation. En effet, elle met souvent en lumière des défauts de conception/modélisation au niveau du maillage à déformer, qui se prête parfois peu ou mal à l'animation. Mais, avec l'expérience, bonne modélisation, bon rigging et bon skinning se combinent pour permettre des modèles parfaitement animés. Dans l'immédiat, sans quitter le mode *Weight Paint*, sélectionnez les os un à un, en les faisant tourner jusqu'à mettre en évidence des défauts de skinning.

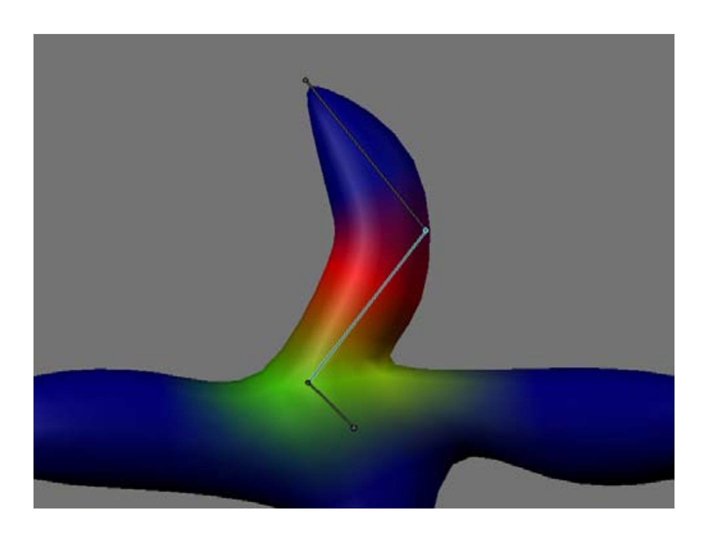


Figure 8–68
Le mode Pose étant actif, il est possible, en faisant bouger un os, de repérer, durant le Weight Painting, les zones à problèmes.

Il est également possible de corriger de façon dynamique les déformations d'un os particulier, en faisant tourner celui-ci et en corrigeant son *Weight* (ou celui de ses os adjacents) pour limiter les déformations non sollicitées ou les pincements de maillage.

ASTUCE Mélanger les différentes méthodes

Vous pouvez, par exemple, réaliser le skinning de votre modèle soit par la méthode des *Enveloppes* ou celle du *Bone Heat Weighting*, et ensuite corriger l'une ou l'autre en utilisant le traditionnel *Weight Painting*. Il vous faut alors activer l'option *Vert.Groups* (dans le modificateur *Armature*) pour que les modifications soient appliquées au maillage.

Compléter l'armature

Pour l'étape finale qui suit, nous considérerons que vous avez utilisé la méthode des enveloppes (dans le cas contraire, attendez d'avoir terminé le rigging et une armature complète avant de réaliser le parentage et le skinning). Avec l'armature en mode édition, rendez-vous dans le panneau *Armature*, dans les options d'affichage, et choisissez *Octahedron* pour simplifier les opérations à venir. Si le curseur de Blender n'est plus au centre de la scène, sélectionnez la base du premier os `Bone`, appelez le menu d'aimantation (*Snap*), grâce à la combinaison de touches *[Maj]+[S],* et choisissez *Cursor>Selection*. Enfin, utilisez le curseur 3D en guise de pivot aux futures opérations de rotation.

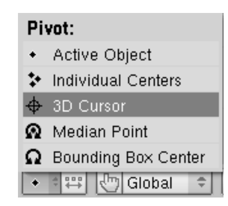


Figure 8–69
Le curseur 3D en guise de point pivot des rotations

Maintenant, sélectionnez les trois os de l'armature (touche *[A]* jusqu'à ce qu'ils apparaissent tous en jaune, ou sélection multiple avec le *bouton droit* de la souris et la touche *[Maj]* enfoncée), et appuyez sur la combinaison de touches *[Maj]+[D]* pour les copier. Vous êtes automatiquement entré en mode déplacement ; aussi, sans toucher à votre souris, appuyez sur la touche *[R]* pour passer en mode rotation ; maintenez appuyée la touche *[Ctrl]* pour faire tourner la copie des os de 5° en 5°, jusqu'à `-90°`. Renouvelez l'opération jusqu'à ce qu'une copie de la chaîne d'os initiale occupe chacun des bras de l'étoile de mer.

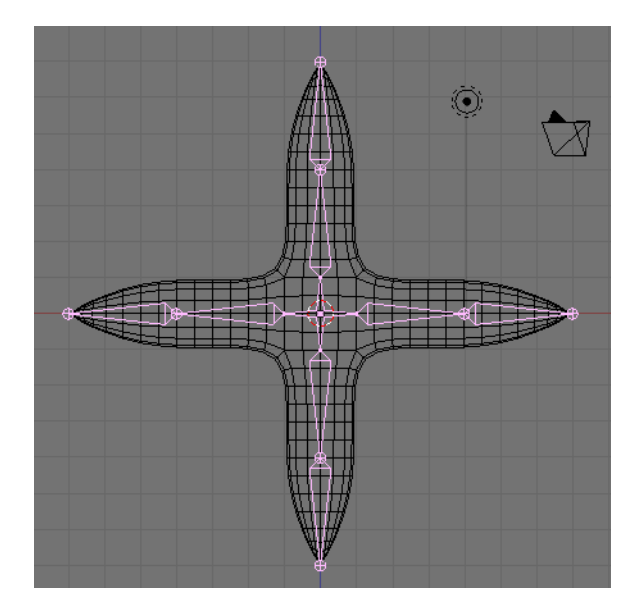


Figure 8–70
Le modèle est désormais pourvu d'une armature complète.

Astuce Les manipulateurs de transformation 3D

S'ils sont relativement peu commodes en mode *Edit*, les manipulateurs de transformation 3D se révèlent particulièrement adaptés à la manipulation des objets en mode *Object* ou des os en mode *Pose*. Plus encore, en orientation *Local*, ils se montrent des alliés précieux des animateurs. Sur une armature en mode *Pose*, utilisez le manipulateur de rotation en orientation locale pour vous en persuader.

- *[Ctrl]+[Espace]* : (dés)active le manipulateur en appelant un menu déroulant ;
- *[Ctrl]+[Alt]+[G]* : affiche le manipulateur de déplacement ;
- *[Ctrl]+[Alt]+[R]* : affiche le manipulateur de rotation ;
- *[Ctrl]+[Alt]+[S]* : affiche le manipulateur de mise à l'échelle ;
- *[Alt]+[Espace]* : appelle un menu déroulant permettant de choisir l'orientation du manipulateur : *Global*, *Local*, *Normal*, *View*.

Normalement, les os ont été dupliqués avec les informations d'enveloppe précédemment définies. Le modèle étant parfaitement symétrique, le *rig* est théoriquement complet et satisfaisant, mais pour d'autres modèles, il aurait peut-être fallu retoucher la taille des enveloppes. Quittez le mode d'édition pour passer en mode *Pose*, et après avoir repris *Active Object* comme point pivot, jouez avec la position des os pour donner à votre étoile de mer des poses aussi complexes que souhaitées. Enfin, vous pourrez toujours comparer votre *rig* avec celui du fichier `exercice-ch08.07-final.blend`.

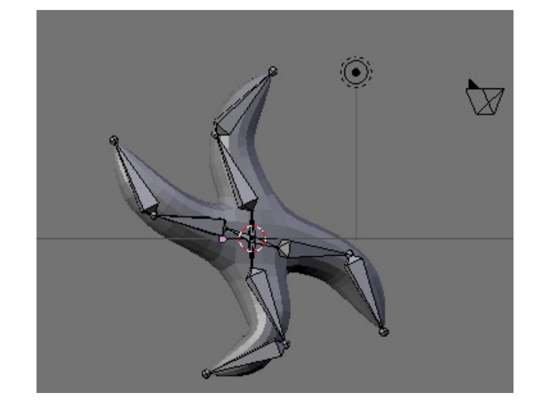


Figure 8–71
« Staying alive, staying alive ! » La première étoile de mer dansante est née...

Cinématique inverse

Ce que nous avons appris jusqu'à présent peut se révéler suffisant pour la création d'images fixes ; grâce aux armatures, nous sommes désormais capables de faire prendre à nos modèles les poses que nous souhaitons, et déplacer un à un chacun des os, jusqu'à obtenir la position parfaite, est un sacrifice nécessaire mais qui porte sa propre récompense. Mais dans le cadre d'animation, procéder ainsi os par os, pour chaque geste, nécessitera non seulement bien des tâtonnements, mais aussi une réserve de temps et de patience considérables de la part de l'animateur.

Heureusement, les outils de cinématique inverse (*Inverse Kinematics*, ou *IK*) lui viennent en renfort : par exemple, pour déplacer le pied d'un sujet, il lui suffira de déplacer son contrôleur ; le pied suivra, ainsi que tous les os qui ajusteront leurs positions angulaires pour que le pied suive le contrôleur.

Reprenez le modèle de notre étoile de mer à quatre branches, désormais pourvue d'une armature complète, ou, si vous le souhaitez, ouvrez le fichier `exercice-ch08.07-final.blend`. L'armature est déjà sélectionnée, il vous reste à passer en mode *Pose*. Sélectionnez l'extrémité du dernier os du bras vertical supérieur, par exemple. Appuyez sur la combinaison de touches *[Ctrl]+[I]*, et choisissez *To New Empty Object* lorsque Blender vous demande sur quoi ajouter une nouvelle contrainte IK.



Figure 8–72
Ajout d'une contrainte IK

Un objet de type *Empty* est apparu au bout de la chaîne d'os, et le dernier os apparaît peint en jaune. Sélectionnez l'*Empty* avec le *bouton droit* de la souris, appuyez sur la touche *[G]* pour pouvoir le déplacer, puis promenez-le autour de l'écran, tout en regardant comment les os de l'armature pivotent les uns par rapport aux autres pour suivre l'objet *Empty*. Dans ce cadre, l'objet *Empty* nous sert de contrôleur.

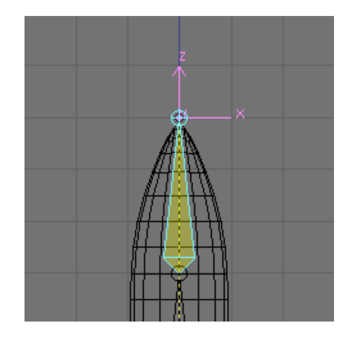


Figure 8–73
Création d'un objet Empty en bout de chaîne d'os

Dans le menu *Editing* (touche *[F9]*), un nouveau panneau est proposé : il se nomme *Constraints* et présente toutes les options relatives à la cinématique inverse.

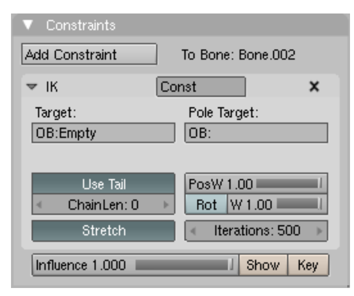


Figure 8–74
Le panneau Constraints

Grâce à des contrôleurs de ce type, l'animation d'un personnage constitué d'un nombre important d'os se trouve grandement simplifié, puisque c'est le solveur de cinématique inverse qui va s'occuper de positionner correctement tous les os de la chaîne, en fonction de la position du contrôleur. Mais il existe de nombreux autres types de contraintes disponibles dans Blender.

Blender et les contraintes

Les contraintes sont des fonctions qui permettent d'établir certains liens entre les objets. Il est possible, en particulier, d'établir des liens entre deux os de sorte que, par exemple, lorsqu'un os pivote dans une certaine direction, l'autre os suive la même transformation. On dit alors que le deuxième os est contraint par le premier, qui est la cible (*target*) de la contrainte (*constraint*) qui s'applique au second.

L'étude des contraintes et de l'animation en général est trop vaste et spécifique pour cet ouvrage, mais nous allons toutefois brièvement voir comment mettre en place une telle contrainte, outre la contrainte IK que nous venons de découvrir.

Ouvrez le fichier `exercice-ch08.07-final.blend`. L'armature est déjà sélectionnée, passez en mode *Pose*. Sélectionnez l'extrémité de la chaîne verticale supérieure qui figure plus ou moins la tête de votre étoile. Notez

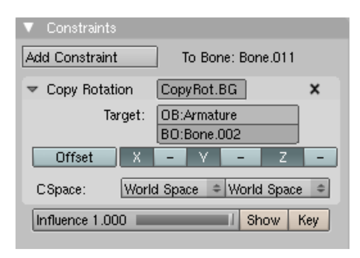


Figure 8–75
L'ajout d'une contrainte de rotation ne pose guère de difficultés.

qu'elle se nomme `Bone.002`, car elle sera la cible des contraintes que nous allons mettre en place ; son nom nous sera donc utile. Sélectionnez maintenant une autre extrémité, par exemple celle du bras gauche (à droite de l'écran en supposant que l'étoile nous fasse face). Dans le panneau *Constraints* du menu *Editing [F9]*, cliquez sur le bouton *Add Constraint* et choisissez *Copy Rotation* dans la liste déroulante. Dans le champ *Target*, indiquez le nom de l'armature qui est la cible de la contrainte : spécifiez donc *OB:* `Armature`. Mais cette armature dispose de plusieurs os, aussi un champ *BO:* fait son apparition pour que vous notiez l'os concerné. Indiquez `Bone.002` que nous avons identifié plus tôt. Immédiatement, l'os qui subit la contrainte change son orientation pour s'aligner sur celle de l'os cible !

Répétez l'ajout d'une contrainte *Copy Rotation* à chacune des autres extrémités de l'étoile de mer. Pour vous y retrouver, pensez à renommer à votre guise chaque contrainte. Par exemple, indiquez `CopyRotBG` (copier la rotation sur le bras gauche) pour cette première contrainte.



Figure 8–76
Grâce à cette contrainte, il suffit d'orienter l'os de la tête pour que les os des autres extrémités s'orientent de la même manière.

Blender propose bien évidemment un grand nombre de contraintes, certaines utiles aux objets, d'autres utiles aux os et aux armatures, d'autres utiles aux deux. Voici une liste rapide et non exhaustive de quelques contraintes utiles.

- *Child Of* : cette contrainte sert à établir des parentages complexes et animables entre diverses cibles. Les différents canaux (*channels*) permettent de déterminer de quelle façon le parent va transformer ses enfants.
- *Copy Location*, *Copy Rotation*, *Copy Scale* : permet respectivement de copier la position, les angles de rotation ou les échelles d'une cible et de les appliquer à l'identique à l'objet contraint.

- *Limit Location*, *Limit Rotation*, *Limit Scale*, *Limit Distance* : servent à limiter la position, les angles de rotation ou les échelles sur une plage spécifique. Ces contraintes n'ont pas besoin de cible.
- *Track To* : cette contrainte permet de toujours orienter un objet (une caméra, par exemple) en direction de sa cible (un objet de la scène ou un *Empty*, par exemple).
- *Floor* : permet de spécifier des objets plans qui ne pourront être traversés par l'objet contraint. On peut ainsi créer des sols, des murs ou des plafonds virtuels pour les os du pieds, ces derniers ne pourront pas disparaître sous le sol au cours de l'animation.
- *Locked Track* : l'objet contraint va pivoter pour suivre un chemin.
- *Follow Path* : l'objet contraint va se déplacer pour suivre un chemin.
- *Stretch To* : cette contrainte permet d'étirer l'objet en direction de la cible ; si celle-ci se rapproche, l'objet contraint se comprime. Dans les deux cas, le volume de l'objet contraint s'efforce d'être constant : cela veut dire qu'en s'étirant, il va également devenir beaucoup plus fin !
- *IK Solver* : la chaîne entière de l'os contraint va être affectée par les déplacements de la cible ; cela est idéal pour animer une main en même temps que l'avant-bras et le bras !
- *Action* : permet d'appliquer préalablement une action basée sur la rotation d'un autre os. Cette contrainte est typiquement utilisée pour le gonflement du biceps lorsque l'on anime un bras.

L'ordre des contraintes sur les objets et les os est important. En particulier, une contrainte sur un objet (l'armature) sera évaluée en premier, avant les contraintes sur les os de cette armature. Dans la liste des contraintes, celles-ci sont évaluées et appliquées de haut en bas. Ainsi, des contraintes situées en bas de liste peuvent imposer leur comportement malgré des contraintes contradictoires placées plus haut dans la liste.

Vous pouvez spécifier plusieurs contraintes identiques l'une après l'autre, formant un bloc continu, mais avec des cibles (*Target*) différentes. Blender va alors évaluer le résultat du bloc en une seule fois, en considérant une cible « moyenne ». Si vous avez véritablement besoin de faire appliquer de façon séquentielle des contraintes identiques mais à des cibles différentes, insérez systématiquement une contrainte de type *Null* entre chacune ; cela forcera Blender à refaire des évaluations distinctes entre chaque *Null*.

BON À SAVOIR **La glissière Influence des contraintes**

Ce bouton glissière permet de régler l'influence de la contrainte sur l'objet affecté. Lorsque plusieurs contraintes s'appliquent à un objet, elles le feront proportionnellement à leur *Influence* respective : par exemple, si pour chacune Influence est égale à `1.000`, les contraintes s'appliqueront à l'objet de façon équilibrée.

Quelques conseils méthodologiques

Degrés de liberté

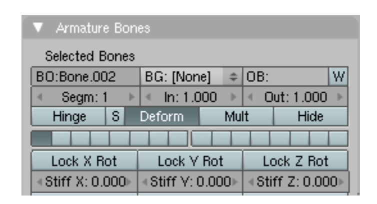


Figure 8–77
Les degrés de liberté sont faciles à supprimer.

Par défaut, un os peut pivoter librement autour des axes X et Z à partir de sa base (l'activation de *Axes* dans les options d'affichage du panneau *Armature* pourra aider à visualiser ces axes), et tourner sur lui-même (son axe Y). Après avoir rajouté une contrainte, le solveur IK propose de nouvelles options dans le panneau *Armature Bones* ; en particulier, il permet de choisir un ou plusieurs degrés de liberté et de les bloquer. Par exemple, en activant *Lock X Rot* et *Lock Z Rot*, un os ne peut plus tourner que sur lui-même (axe Y toujours libre). Ces options permettent de simuler aisément certaines articulations, comme le coude ou le genou, par exemple.

Limitation des angles de rotation

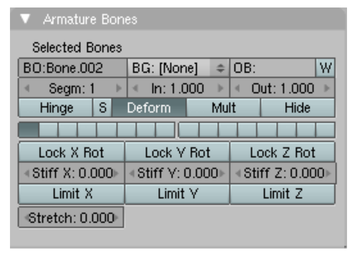


Figure 8–78
Chaque axe peut se voir limité à une rotation sur une certaine plage angulaire.

De la même façon que des options existent pour restreindre les degrés de liberté d'un os, après avoir ajouté une nouvelle contrainte, le solveur IK propose d'autres options dans le panneau *Armature Bones*. En particulier, pour chaque axe, il affiche des options *Limit X*, *Limit Y* et *Limit Z* ; en activant, par exemple, *Limit X*, vous pouvez spécifier l'angle minimal (*Min X*) et l'angle maximal (*Max X*) entre lesquels devra évoluer l'os. Ces options permettent de simuler aisément les plages de rotation de certaines articulations, comme le coude ou le cou, par exemple.

L'éditeur d'actions non linéaires (NLA Editor)

En anglais, il s'agit du *Non Linear Action Editor* (ou *NLA Editor*). Il permet tout simplement de réaliser un montage avec les actions disponibles pour le sujet.

Création d'une action

Nous avons déjà commencé à nous frotter à l'éditeur d'actions dans le chapitre précédent, mais nous allons ici être un peu plus concret, en basant nos expérimentations sur l'armature mise en place dans la section *L'animation squelettale* de ce même chapitre.

Ouvrez le fichier `exercice-ch08.08-depart.blend` du répertoire `/exercices`. L'écran a déjà été préparé aux manipulations à venir. On note une vue 3D, dans laquelle nous allons poser notre étoile de mer. Immédiatement en dessous d'elle, une vue IPO, qui nous servira surtout à contrôler notre travail. La majeure partie de l'écran est réservée à l'éditeur d'actions (en haut à droite), à l'éditeur d'actions non linéraires (juste en dessous), et enfin à la *Timeline* (encore au-dessous).

ERGONOMIE Raccourcis clavier pour l'édition des actions

Les raccourcis suivants se révéleront utiles dans votre carrière d'animateur.

- **Touche** *[B]* **:** vous pouvez sélectionner une clé d'action grâce au *bouton droit* de la souris, mais également utiliser la touche *[B],* qui permet de dessiner une boîte de sélection autour d'un groupe entier ; les clés sélectionnées apparaissent en jaune, celles qui ne le sont pas apparaissent en blanc.
- **Touche** *[G]* : vous pouvez sélectionner une clé d'action (ou un groupe de clés) grâce à cette touche, et la déplacer à la souris. La touche *[Ctrl]* fonctionne comme dans une vue 3D, en contraignant le déplacement à des fractions entières.
- **Touche** *[S]* : cette touche vous permet de redimensionner horizontalement un groupe de clés ; si vous le diminuez, l'action accélère. Au contraire, si vous l'augmentez, l'action ralentit.
- **Combinaison de touches** *[Maj]+[D]* : vous pouvez copier une action, et la positionner à la souris à l'endroit de votre choix, ce qui est très pratique lorsqu'une action complexe ramène à plusieurs reprises à la même position.
- **Touche** *[X]* : supprime une clé d'action, ou un groupe de clés.
- **Combinaison** *[Maj]+[G]* : ajoute l'Action courante au Groupe d'Actions actif (un nouveau groupe est créé s'il n'en existe pas).
- **Combinaison** *[Ctrl]+[Maj]+[G]* : ajoute l'Action courante à un nouveau Groupe d'Actions.
- **Combinaison** *[Alt]+[G]* : enlève l'Action courante des Groupes d'Actions dans lesquels elle figure.

Dans la vue 3D, l'armature est sélectionnée et apparaît en rose. Dans l'éditeur d'actions, repérez le bouton ascenseur au centre de l'en-tête de la vue. Cliquez dessus et choisissez *ADD NEW* pour créer une nouvelle action. Elle prend par défaut le nom `Action.001`, mais dans le champ *AC:* renommez celle-ci en `BougeBrasGauche`.

De retour dans la vue 3D, entrez en mode *Pose*. Vérifiez que vous êtes bien à la frame 1 du système. Repérez les os nommés `Bone.010` et `Bone.011` ; ils constituent le bras gauche de l'étoile (à droite de la vue 3D, l'étoile étant censée vous faire face). Sélectionnez-les tous deux, et avec le pointeur de la souris toujours dans la vue 3D, appuyez sur la touche *[I]* pour insérer une clé de type *LocRotScale*. Dans l'éditeur d'actions, des losanges jaunes apparaissent en face des noms des os, indiquant qu'une nouvelle clé vient d'être insérée.

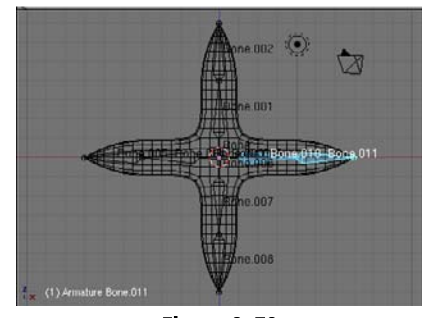


Figure 8–79
La position de départ de notre première action

Maintenant, avancez jusqu'à la frame 26 (soit une seconde plus tard, à 25 frames par seconde), sélectionnez l'os nommé `Bone.010`, appuyez sur la touche *[R]* pour entrer en mode rotation (en maintenant la touche *[Ctrl]* appuyée pour obliger la rotation à accomplir des incréments entiers de 5°), et faites-le tourner de -15°. Sélectionnez maintenant l'os nommé `Bone.011` et de la même façon, faites-le tourner de -25°. Sélectionnez ces deux os, et à nouveau, appuyez sur la touche *[I]* pour insérer une nouvelle clé de type *LocRotScale*.

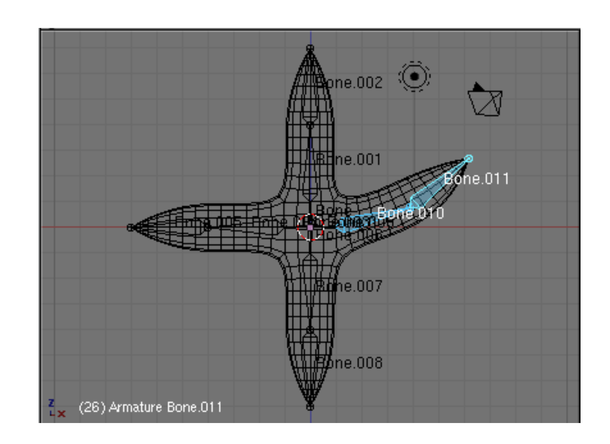


Figure 8–80
Notre étoile lève son bras gauche...

Rendez-vous maintenant en frame 76 (soit 2 secondes plus tard), faites tourner l'os `Bone.010` de +30° et l'os `Bone.011` de +50°, de sorte que la nouvelle pose soit le miroir, par rapport à l'axe horizontal, de la précédente. À nouveau, avec les deux os sélectionnés, appuyez sur la touche *[I]* et choisissez *LocRotScale* pour enregistrer une nouvelle clé.

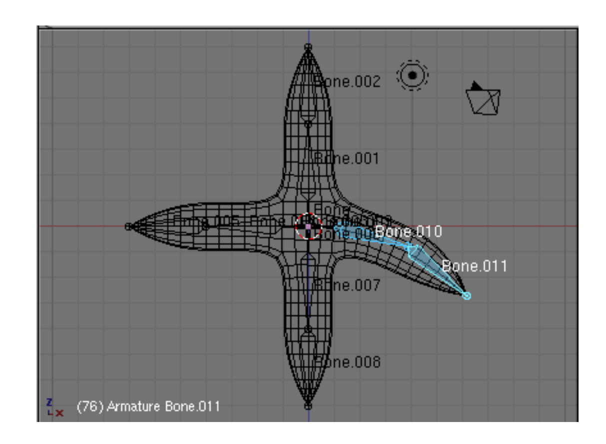


Figure 8–81
... puis le baisse...

Enfin, avancez jusqu'à la frame 101 (une seconde supplémentaire plus tard), conservez les deux os sélectionnés, et appuyez sur la combinaison de touches *[Alt]+[R]* pour réinitialiser leurs rotations respectives : ils reviennent tous deux en position horizontale. S'ils sont toujours sélectionnés, insérez une dernière clé *LocRotScale* grâce à la touche *[I]*.

Après ce travail laborieux, si nous jetons un œil au contenu des éditeurs d'actions et d'actions non linéaires, nous constatons qu'ils se sont garnis d'une clé d'animation (losange jaune), pour chaque os et chaque frame clé.

Nous allons maintenant créer une seconde action. Dans l'en-tête de l'éditeur d'actions, cliquez sur le bouton *X* à droite du nom de l'action courante. N'ayez pas peur, l'action précédente ne sera pas réellement

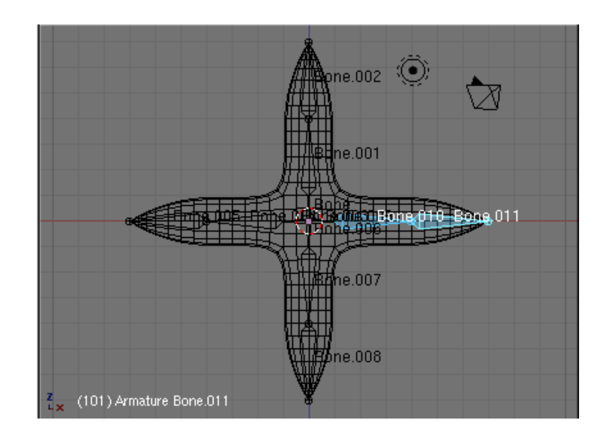


Figure 8–82
... avant de revenir à sa position de départ.

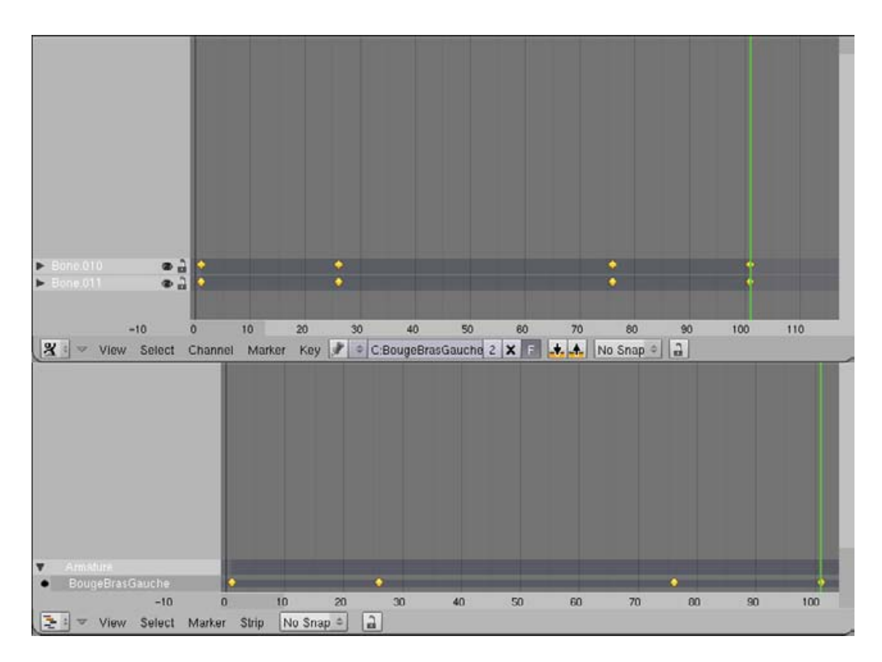


Figure 8–83
Les éditeurs ont précieusement consigné toutes les clés d'animation.

effacée, elle libérera seulement l'écran de l'éditeur d'actions ! Utilisez ensuite le bouton ascenseur, et choisissez *ADD NEW* pour insérer une nouvelle action. Renommez la nouvelle action en `BougeBrasDroit` dans le champ *AC:*. Maintenant, dans la vue 3D, déselectionnez les os du bras gauche, et recommencez les mêmes opérations pour le bras droit de l'étoile de mer (à gauche de l'écran), constitué des os `Bone.004` et `Bone.005`. Nous avons donc maintenant deux actions parfaitement symétriques. Pour les tester, utilisez la combinaison de touches *[Maj]+[Alt]+[A]* ou le curseur lecture de la *Timeline* : nous voyons les deux bras de notre étoile de mer se lever de façon parfaitement synchronisée.

ERGONOMIE La Timeline pour passer d'une clé d'animation à l'autre

Puisque vous cherchez à reproduire les mêmes mouvements, en symétrique, avec le bras droit qu'avec le bras gauche, utilisez les boutons de navigation de la *Timeline*, ou les raccourcis clavier :

- *[Ctrl]+[PageHaut]* pour passer à la clé suivante ;
- *[Ctrl]+[PageBas]* pour passer à la clé précédente ;



Figure 8–84
Les boutons de navigation de la Timeline

ASTUCE Remise à zéro des rotations et du redimensionnement d'un os

Lorsque vous entreprenez de créer une action, après avoir enregistré une ou plusieurs clés à une frame ou une autre, vous aurez peut-être besoin de ramener un os à sa position et/ou dimension d'origine, surtout lorsque vous cherchez à compléter un cycle :

- *[Alt]+[R]* vous permet de réinitialiser les rotations d'un os ;
- *[Alt]+[S]* vous permet de réinitialiser la dimension d'un os.

Cela vous évite donc d'annuler manuellement les rotations ou mises à échelle que vous avez pu imposer précédemment à vos os.

Il est maintenant temps de passer à la découverte de l'éditeur d'actions non linéaires pour voir comment composer ces deux mouvements.

Suppression d'une action

Le bouton suppression (l'icône de l'en-tête de l'éditeur d'actions ornée d'une croix *X*) n'efface pas réellement les actions sélectionnées : il libère seulement l'espace de l'écran. Pour supprimer une action, pas d'autre solution que de visiter les données internes de votre fichier `Blend` et de supprimer manuellement les actions indésirables. La combinaison de touches *[Maj]+[F4]* vous amènera directement dans le répertoire de sélection des données ; cliquez sur les deux points blancs `..` pour remonter d'un cran dans l'arborescence, puis cliquez sur le répertoire `Action`. Avec le *bouton droit* de la souris, sélectionnez l'action à supprimer, puis appuyez sur la touche *[F]*. Validez l'opération en cliquant sur *Data Select*, sauvegardez votre fichier, et réouvrez-le : l'action aura disparu. Il n'y a malheureusement pas plus direct à ce jour.

BON À SAVOIR Les contraintes

Les contraintes ont une utilité générale et ne sont pas spécifiques à l'animation de personnages ; elles permettent de résoudre les soucis de cinématique inverse ou encore de verrouiller les objets les uns par rapport aux autres. Pour ajouter une contrainte, cliquez sur le bouton *Add Constraint*, dans le panneau *Constraint*, dans les *Object buttons* du menu *Object* (touche *[F7]*). Seul un os peut recevoir une contrainte de type *IK Solver* ou *Action* ; quelques contraintes typiques : *Track to* pour qu'une caméra pointe vers un objet *Empty* ou un autre objet ; *IK Solver* pour animer une chaîne complète d'os à partir d'un simple contrôleur ; *Action* pour simuler la contraction d'un muscle lorsque le membre est animé.

Création d'une séquence

Pour la suite, gardons un œil sur l'éditeur d'actions en même temps que l'éditeur d'actions non linéaires. Pour l'instant, l'action active est `BougeBrasDroit`. Dans l'éditeur NLA, il y a deux lignes : sur la première figure le nom de notre armature (*Armature*) et sur la seconde le nom de l'action active (*BougeBrasDroit*), l'activité étant soulignée par le rond noir. La combinaison de touches *[Maj]+[Alt]+[A]* lance l'animation, mais seul le bras droit va bouger, car c'est l'action active. Pour composer l'animation, il va falloir réaliser un montage, sur lequel vous allez spécifier la durée, en frames, de chaque geste, et le nombre éventuel de répétitions de ce geste. Ainsi, dans l'éditeur NLA, chaque geste sera représenté par une bande. Nous allons immédiatement ajouter une première bande pour l'action active ; avec le pointeur de la souris sur le nom de l'armature, utilisez la combinaison de touches *[Maj]+[A]* pour ajouter une bande. Blender vous demande à quelle action doit correspondre cette bande : choisissez *BougeBrasDroit*. Recommencez pour ajouter *BougeBrasGauche*.

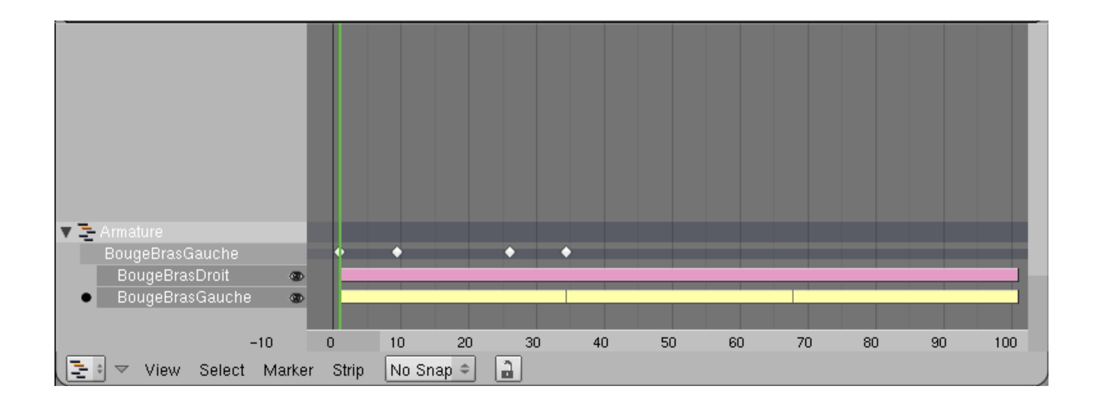


Figure 8–85
L'éditeur NLA, avec les bandes d'actions mises en place pour le montage

Vous noterez qu'un symbole est apparu devant le nom de l'armature, sur la première ligne. S'il s'agit du symbole de l'éditeur NLA, lorsque vous jouez l'animation avec la combinaison de touches *[Maj]+[Alt]+[A]* ou le bouton *Lecture* de la *Timeline*, toutes les bandes sont prises en compte pour l'animation des vues 3D. En cliquant sur ce symbole, vous le changez en symbole de l'éditeur d'actions. Dans ce cas, seule l'action précédée d'un rond noir est jouée. Cette option est très pratique pour tester une à une les actions, et voir comment elles interagissent ensemble.

Par défaut, les bandes sont de couleur rose, à l'exception de la bande active qui est jaune. Vous pouvez éditer les propriétés de celles-ci en utilisant le menu *Strip>Strip Properties* ou au travers du raccourci clavier *[N]* ; les deux font apparaître une boîte de paramétrage de la bande.

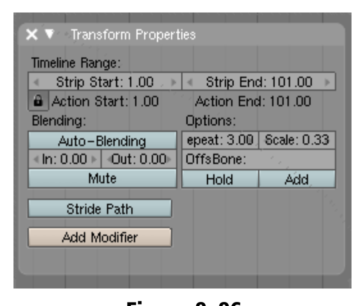


Figure 8–86
La fenêtre des propriétés d'une bande d'action

Les principales options qui vous sont offertes concernent le chronométrage de l'action de la bande : les boutons numériques *Strip Start* et *Strip End* indiquent respectivement la frame de début et la frame de fin de l'action. La durée de celle-ci sera donc dilatée ou contractée afin de tenir dans cet intervalle de temps. Par défaut, la bande commence et termine en même temps que l'action, telle que vous l'avez définie dans l'éditeur d'actions.

La seconde option très importante est le bouton numérique *Repeat* ; il définit le nombre de fois où l'action sera répétée dans l'intervalle de temps occupé par la bande. Des valeurs supérieures à `1.00` accéléreront donc l'action qui sera répétée plusieurs fois dans le même intervalle, et réciproquement, des valeurs inférieures à `1.00` la ralentiront.

Essayez de jouer avec les valeurs *Strip Start*, *Strip End*, et *Repeat* en éditant les bandes de chacune des deux actions, et jouez les animations correspondantes dans la vue 3D. Vous pouvez, si vous le souhaitez, vous référer au fichier `exercice-ch08.08-final.blend`.

BON À SAVOIR Blendin et Blendout

Les bandes sont évaluées par Blender du haut vers le bas, les actions comprises dans des bandes postérieures pouvant supplanter celles des bandes antérieures, si vous avez, pour deux actions se chevauchant sur la *Timeline*, spécifié des actions agissant sur tout ou partie des mêmes os.

Blendin et *Blendout* définissent le nombre de frames de transition entre l'action en cours d'édition et celle qui la précède dans la liste des bandes d'actions.

> ERGONOMIE **Raccourcis clavier pour l'édition des bandes d'actions**
>
> Les raccourcis suivants se révéleront utiles dans votre carrière d'animateur.
> - ***Bouton droit* de la souris** : ce bouton vous permet de sélectionner la bande d'action à éditer.
> - **Touche** *[G]* : cette touche vous permet de déplacer, sur sa ligne horizontale, une bande d'action.
> - **Touche** *[S]* : cette touche vous permet de redimensionner horizontalement une bande, l'origine du redimensionnement étant la barre verticale verte symbolisant la frame courante. Diminuer l'échelle d'une bande condense l'action en cours, ce qui a pour effet de l'accélérer. Inversement, agrandir l'échelle ralentit l'action en cours.
> - **Combinaison de touches** *[Maj]+[A]* : le curseur de la souris doit être positionné sur le nom de l'armature (ou le message d'erreur `Object has not an action` apparaîtra) ; cette combinaison a pour effet d'ajouter une bande dans l'éditeur, une fenêtre apparaissant pour vous demander l'action à lui associer.
> - **Touche** *[X]* : supprime une bande.

Animation avancée à l'aide des modificateurs

Quelques modificateurs peuvent se révéler utiles pour l'animation avancée avec Blender. Nous les présentons ici, mais ils nécessitent une bonne compréhension des outils déjà présentés dans le chapitre 7, *Techniques d'animation fondamentales*, et le chapitre 8, *Techniques d'animation avancées*.

Déformation imposée par un maillage : le modificateur MeshDeform

> ASTUCE **Une cage en plusieurs parties**
>
> La cage n'est pas obligatoirement un maillage en un seul tenant. Elle peut être constituée de plusieurs volumes (petites sphères pour les yeux, parallélépipèdes pour les doigts, etc.) qui peuvent ou non se chevaucher, au gré des besoins, afin d'offrir un degré de contrôle supplémentaire sur les déformations.

Plutôt que d'utiliser un volume réglé avec des pas de grille dans les trois directions de l'espace, ce modificateur permet, dans la lignée du modificateur `Lattice`, l'utilisation d'un maillage arbitraire en tant que « cage de déformation » pour déformer un autre maillage. L'avantage par rapport au treillis est que la cage de déformation peut être modélisée pour coller au plus près au maillage à déformer, et qu'elle peut être très simple à animer par le biais des armatures. L'autre avantage, par rapport à l'usage classique des armatures, c'est qu'une montre, des bagues, une chemise (ou n'importe quel accessoire également compris dans le volume de la cage de déformation et bénéficiant du modificateur) serait également automatiquement déformé pour prendre ses justes forme et position, sans grand effort de la part de l'animateur.

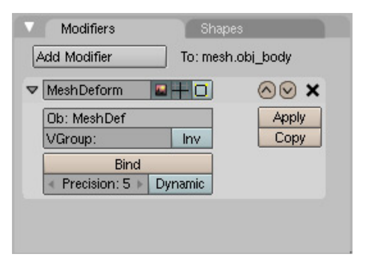


Figure 8–87
Le modificateur MeshDeform

La cage doit être un maillage classique, totalement clos, dont seuls les sommets contenus dans la cage seront effectivement déplacés par le modificateur. Idéalement, pour être facile à animer, cette cage aura une structure simplifiée et un nombre de sommets bien plus réduit que le maillage à déformer. La procédure est la suivante :

- modélisation de l'objet à déformer ;
- modélisation de la cage de déformation, par dessus l'objet à déformer ;
- ajout d'un modificateur *MeshDeform* à l'objet à déformer ;
- saisie du nom de la cage de déformation dans le champ *Ob:* du modificateur ;
- action sur le bouton *Bind.*

L'influence de déformation de la cage est alors calculée pour chaque sommet du maillage à déformer, et cela peut prendre un temps variable en fonction de la densité du maillage mais également de la valeur du champ *Precision*. Des valeurs élevées conduisent à des déformations beaucoup plus précises, mais l'influence peut être considérablement plus longue à calculer.

ASTUCE Distance de la cage au maillage à déformer

La distance entre la cage de déformation et le maillage à déformer a son importance : si la cage est serrée autour du maillage, les déformations seront abruptes et prononcées ; au contraire, si elle est éloignée du maillage, les déformations seront plus douces, plus arrondies.

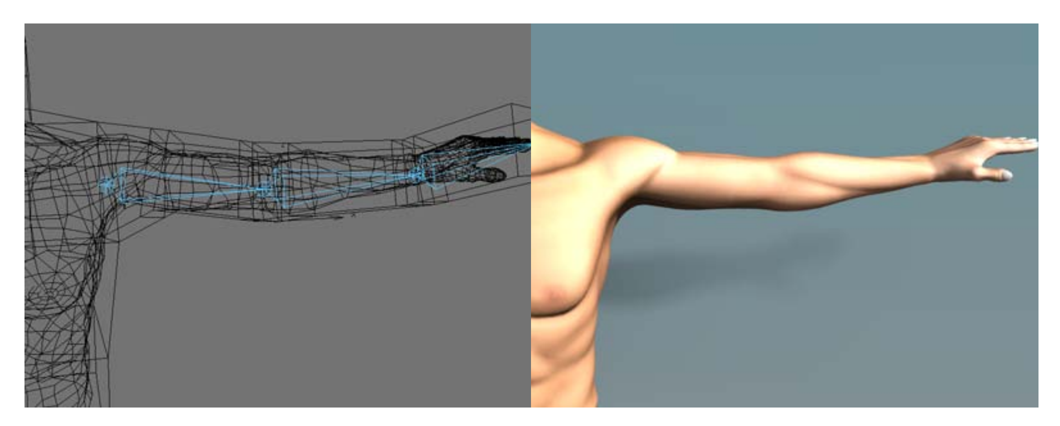


Figure 8–88 Exemple d'une cage de déformation encadrant un maillage de corps humain (issu du projet MakeHuman) : la cage, très primitive, peut être déformée par une très simple armature.

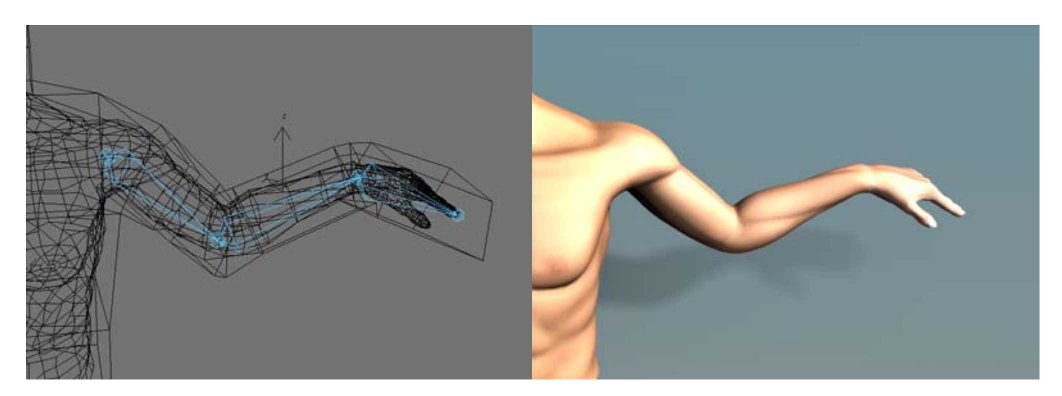


Figure 8–89 L'armature déforme la cage qui, elle-même, déforme le bras de l'objet.

Le champ *VGroup* permet de limiter l'action du modificateur à certains groupes de sommets particuliers (ou à la sélection inverse du groupe si le bouton *Inv* est actif). Pour sa part, le bouton *Dynamic* permet d'évaluer l'amplitude de déformation apportée par la cage après que d'autres déformations (imposées par des *Shape Keys*, par exemple) aient été appliquées. Cette option requiert toutefois des temps de calcul plus longs et consomme plus de mémoire.

Enfin, le bouton *Unbind* permet de réinitialiser à zéro l'influence de la cage sur le maillage. Des retouches peuvent alors être apportées à la cage ; l'influence du modificateur sera alors réévaluée. Si la cage est modifiée sans que le bouton *Unbind* ait été utilisé, le maillage sera déformé proportionnellement.

Déformation d'un maillage pour simuler un vêtement ou un tissu : le modificateur Cloth

Nous avons déjà vu comment utiliser les corps souples, dans ce même chapitre, pour simuler un tissu qui chute sur un objet. En parallèle de cette solution, il existe un modificateur *Cloth*, beaucoup plus spécialisé, pour parvenir au même type de résultat. Cette spécialisation permet d'offrir un système moins versatile, mais plus robuste et plus fiable.

Softbody ou Cloth ?

Pour simplifier les choses, disons que le modificateur *Cloth* s'applique très bien à des maillages ouverts (comme un rideau ou un vêtement) alors que le *Softbody* est plus approprié pour les maillages fermés (balle en mousse, bloc de gelée, coussin rembourré). Chacun a ses avantages et inconvénients, mais tous deux sont relativement capables dans le domaine de prédilection de l'autre, avec des résultats probablement différents.

Sélectionnez le maillage de l'objet destiné à devenir un vêtement ou un tissu. Dans le menu *Object [F7]>Physical Buttons*, activez le bouton *Cloth* de l'onglet *Cloth* qui vous donnera accès à plus d'options. Dans le menu déroulant, choisissez le tissu prédéfini de votre choix :

- *Silk* : soie ;
- *Cotton* : coton (valeur par défaut) ;
- *Rubber* : caoutchouc ;
- *Denim* : denim ;
- *Leather* : cuir ;
- *Custom* : défini par l'utilisateur.

Le tissu est défini par différents matériaux, dont vous n'aurez pratiquement pas à vous soucier si vous choisissez un tissu prédéfini.

- *StructStiff* : rigidité globale de la structure.
- *BendStiff* : coefficient mesurant la tendance à faire des plis. Des valeurs élevées tendent à produire peu de plis, mais de plus grandes dimensions.
- *Spring Damp* : dissipation de l'énergie par frottement. Plus la valeur est grande, plus la dissipation sera importante et les oscillations faibles.
- *Air Damp* : spécifie la susceptibilité à la résistance de l'air, qui gonflera un tissu tombant et le ralentira dans sa course.

- *Quality* : détermine la qualité de la simulation. Des valeurs élevées conduisent à de meilleurs résultats, au prix de temps toutefois de calcul plus élevés.
- *Mass* : la masse de l'objet en tissu, exprimée en kilogrammes.

Classiquement, la gravité est définie par trois composantes *Gravity X*, *Y* et *Z*, cette dernière étant par défaut égale à `-9.81`. Le bouton *Pinning of Cloth* est beaucoup plus intéressant : si vous l'activez, vous avez la possibilité de spécifier, pour le maillage *Cloth*, un groupe de sommets (*Vertex Group*) qui sera cloué sur place et insensible à la simulation, avec une rigidité égale à la valeur *Pin Stiff* (`1.000` équivalent à des sommets totalement inamovibles).

Dans l'onglet *Collision*, outre les boutons de baking identiques à ceux des corps souples, vous retrouvez un bouton *Enable Collisions* qui, lorsqu'il est actif, révèle quelques options.

- *Min Distance* : il s'agit de la distance minimale entre le cloth et un obstacle, en dessous de laquelle une interaction est effectivement calculée. Si vous rencontrez des problèmes de calcul de collision (tissu traversé par l'obstacle, par exemple), augmentez ce paramètre.
- *Collision Quality* : le nombre d'itérations pour la détermination des collisions est ici spécifié. Des valeurs plus élevées donnent de meilleurs résultats, mais se révèlent plus longues à calculer. Si les collisions ne semblent pas être déterminées comme il le faut, augmentez ce paramètre.
- *Friction* : représente la perte de vélocité due au frottement du cloth contre l'obstacle. Une valeur de `100` indique que le cloth ne glisse pas du tout à la surface considérée comme adhésive.
- *Enable Selfcollisions* : permet aux pans du cloth de se repousser les uns les autres, générant des plis plus réalistes mais plus longs à calculer.
  - *Selfcoll Quality* : cette option fonctionne selon la même logique que *Collision Quality* déjà décrite, mais appliquée au cloth lui-même.
  - *Min Distance* : comme précédemment, pour éviter que les plis issus de l'autocollision ne se traversent.

Il est possible de définir, exactement comme pour les corps souples, des obstacles qui seront pris en compte dans les simulations de collisions avec les objets *Cloth* : cela se gère de la même manière dans le groupe d'onglets *Fields* et en particulier *Collision*.

Ouvrez le fichier `exercice-ch08.08-depart.blend` du répertoire `/exercices` du DVD-Rom, qui présente une scène de théâtre avec une boule animée pour traverser le rideau. La sphère a été définie comme obstacle dans l'onglet *Collision*. En ce qui concerne la partie *Cloth*, elle est à répéter pour chaque rideau : la rangée horizontale supérieure de sommets est ajoutée dans un groupe (*Vertex Group*) nommé `Tringlerie`.

BON À SAVOIR

Rigidité variable le long d'un cloth

Dans le panneau *Advanced*, vous pouvez activer des options vous permettant de définir de façon variable, en utilisant la technique du *Weight Painting*, les valeurs *StructStiff* et *BendStiff*.

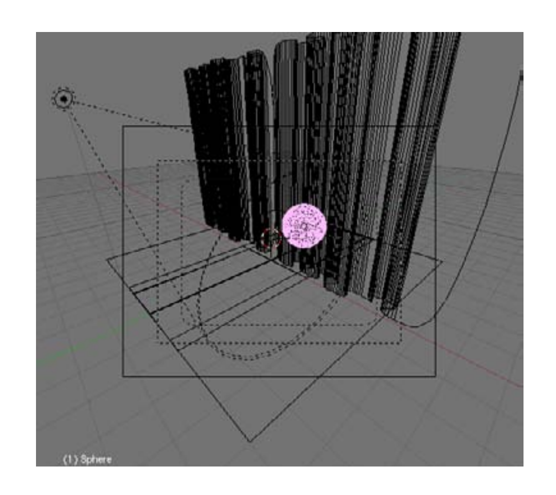


Figure 8–90
Notre scène de départ : très théâtrale !

L'option *Cloth* est activée, le matériau *Denim* sélectionné et, enfin, le bouton *Pinning of Cloth* pressé avec `Tringlerie` comme *Vertex Group* de clouage. Tous les autres paramètres restent à leur valeur par défaut.

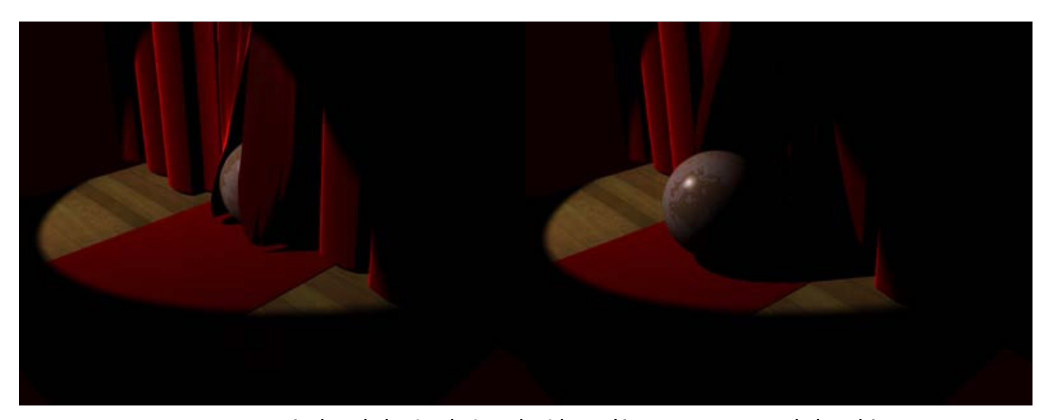


Figure 8–91 Résultat de la simulation : le rideau s'écarte au passage de la sphère.

Dans l'onglet *Collision*, le bouton *Enable collisions* est actif avec tous les autres paramètres par défaut. *Start* `1` et *End* `100` spécifient les bornes de la simulation. Vous pouvez appuyer sur le bouton *Bake* de chaque rideau ou simplement lancer la simulation grâce à la combinaison *[Ctrl]+[A]* avec le pointeur de la souris dans la vue 3D à animer. Vous retrouverez de façon plus complète le résultat de ce court exercice dans le fichier `exercice-ch08.08-final.blend` du répertoire `/exercices` du DVD-Rom.

Explosion d'un maillage : le modificateur Explode

En conjonction avec un système de particules pour « sculpter » l'effet spécial, le modificateur *Explode* est une solution intéressante pour faire exploser des maillages. L'ordre des modificateurs dans la pile est

important ; en particulier, le système de particules doit être défini avant le modificateur *Explode*. Si ce n'est pas le cas, utilisez les petites flèches verticales pour repositionner le modificateur *Explode*. Bien évidemment, dans le panneau *Extras* du système de particules, pensez à activer le bouton *Emitter*, sinon l'objet explosé n'apparaîtra pas sur le rendu.

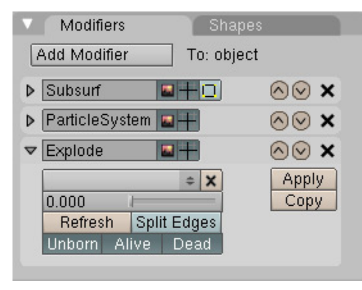


Figure 8–92
Le modificateur Explode

Il est possible de spécifier les parties de l'objet qui exploseront effectivement grâce à un groupe de sommets (*Vertex Group*). Les autres contrôles possibles sont :

- *Refresh* : permet de recalculer les facettes assignées aux particules ;
- *Split Edges* : pour avoir des éclats plus tranchants, en particulier quand le modificateur *Subsurf* est également employé ;
- *Unborn*, *Alive*, *Dead* : permet de révéler ou de cacher respectivement les particules non encore émises, émises ou dont la durée de vie est excédée.



Figure 8–93
La carafe du chapitre 3 vole en éclats !
Bien évidemment, avec un système de particules mieux réglé, l'effet serait encore plus saisissant !

Conclusion

Nous venons d'explorer, parfois brièvement, toutes les possibilités d'animation de Blender. Celles-ci sont nombreuses et variées, et reflètent bien la volonté de ce logiciel de se tenir au niveau des autres applications commerciales concurrentes. Les développements qui ont abouti aux dernières versions de Blender ont principalement porté sur la refonte du système d'animation, afin qu'il soit à la fois puissant et versatile, tout en étant aussi abordable que possible. Et au terme de ces deux chapitres, vous conviendrez que Blender se place correctement dans ces domaines.

chapitre 9



Scène tirée du film *Elephants Dream*, du Studio Orange | © 2006, Blender Foundation/Netherlands Media Art Institute | www.elephantsdream.org | Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 2.5

Le rendu avec Blender

Ce chapitre a pour objectif de vous aider à réaliser le rendu de vos images fixes comme de vos animations. Dans le cadre de ces dernières, il vous initiera également aux possibilités, internes à Blender, de réalisation de montages vidéo. Préparer une scène en 3D n'est rien si vous ne pouvez pas transformer toutes ses données géométriques en une image de synthèse. Cette image peut être statique, ou animée. Dans les deux cas, vous apporterez beaucoup d'attention au produit de votre créativité, et ce chapitre vous aidera à ficeler celui-ci de la meilleure façon possible. Enfin, le montage vidéo, directement depuis Blender, sera succinctement évoqué, afin de compléter le tour d'horizon de cette suite à tout faire exceptionnelle qu'est ce logiciel.

SOMMAIRE

- Rendu d'images statiques
- Rendu d'animations
- Éditeur de séquences

MOTS-CLÉS

- Camera
- Lens
- Clipping
- Format
- Dimensions
- Octree
- OSA
- Anticrénelage
- Gauss
- Séquence
- Transition
- Effet
- Glow
- Wipe
- Composite Node Editor
- Flou focal

Quelques mots sur les caméras

Dans cet ouvrage, nous les avons employées mais sans chercher à en faire un usage particulier. Pourtant, même si la caméra est l'un des objets les plus simples de Blender, elle en est également l'un des plus importants : un mauvais cadrage peut ruiner la meilleure des scènes.

Pour ajouter une caméra dans une scène, vous passerez soit par le menu *Add* de l'en-tête de la vue 3D, soit par le raccourci *[Espace]>Add*, puis, dans les deux cas, vous choisirez *Camera*. Vous pouvez avoir plusieurs caméras dans votre scène, mais une seule est active et sera prise en compte au moment du rendu.

Pour afficher la scène du point de vue de la caméra dans la vue 3D active, utilisez la touche *[0]* du pavé numérique. Si vous souhaitez définir une autre caméra comme étant la caméra active, sélectionnez la nouvelle caméra, et utilisez la combinaison de touches *[Ctrl]+[0]* du pavé numérique.

Le panneau *Camera,* qui définit les propriétés d'une caméra dans le menu *Editing*, touche *[F9],* est très simple.

- *Lens* : permet de définir l'objectif de la caméra. Par défaut, la valeur est de 35 mm, mais vous pouvez l'augmenter pour zoomer, ou la diminuer pour embrasser la scène d'un point de vue plus large.
- *Clipping Start* et *Clipping End* spécifient respectivement les distances minimale et maximale entre lesquelles le rendu est effectué. Les objets (ou portions d'objets) situés avant ou après ces distances n'apparaîtront pas ou seront tronqués.

LE SAVIEZ-VOUS ?
Chaque objet peut être une caméra

Vous pouvez faire le rendu de la scène du point de vue de n'importe quel objet de votre scène en le sélectionnant et en utilisant la combinaison de touches *[Ctrl]+[0]*. Le point de vue est alors défini par l'origine de l'objet (son centre) et par son orientation (ses coordonnées *RotX*, *RotY* et *RotZ*).

3DS MAX **Les caméras cibles**

Dans Blender, il n'y a pas de caméra cible à proprement parler, mais il est très simple d'en mettre une en place : insérez un objet de type *Empty* dans votre scène (*[Espace]>Add>Empty*). Maintenant, sélectionnez votre caméra et ajoutez (touche *[Maj]* et *bouton droit* de la souris) l'objet *Empty* à la sélection, dans cet ordre-là. Utilisez la combinaison de touches *[Ctrl]+[T]* pour afficher le menu *Make Track* et choisissez *TrackTo Constraint*. Dans le panneau *Constraints* du menu *Object*, touche *[F7]*, de la caméra, vous pouvez vérifier la contrainte de type *Track To* qui a été mise en place par cette méthode.

ASTUCE **Perspective architecturale**

La caméra de Blender vous permet, pour une position donnée de la caméra, de déplacer le cadrage horizontalement ou verticalement grâce aux paramètres *Shift X* et *Y* du panneau *Camera*. Cette fonction est particulièrement utile aux utilisateurs de Blender spécialisés dans la visualisation architecturale ; elle leur permet de spécifier un point de vue en déplaçant et en faisant tourner la caméra, puis une fois trouvé le point de vue qui leur convient, de déterminer très facilement le cadrage qui met le plus en valeur le projet architectural. Il s'agit également d'une astuce utile pour un rendu classique, lorsque l'utilisateur souhaite faire sortir du cadre un élément de premier plan indésirable.

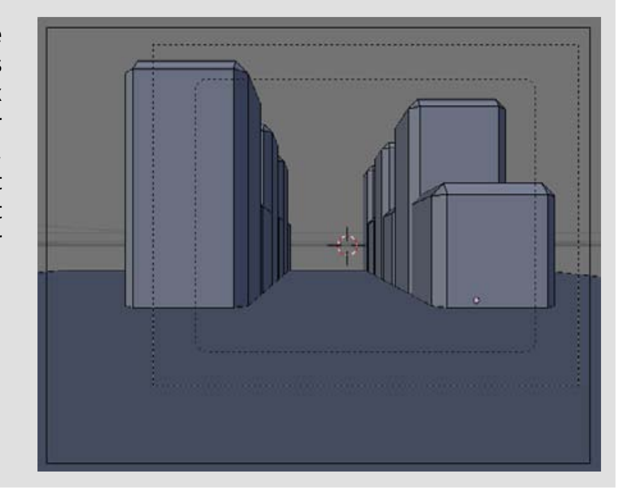


Figure 9–1
Dans cette image, le cadrage a clairement été retouché (lignes en pointillé) par rapport à la position de la caméra (ligne pleine) : normalement, les cadres (pointillés et pleins) sont concentriques ; pour une position de caméra donnée, l'architecte a ainsi la possibilité de recadrer le rendu pour une meilleure visualisation de l'œuvre architecturale.

- *Orthographic* : il s'agit d'un mode d'affichage particulier. Par défaut, la caméra permet de visualiser la scène avec une perspective (les lignes de fuite sont prises en compte). Avec cette option, il n'y a plus de lignes de fuite et donc, plus de perspective.

Définir le format de vos œuvres

L'opération de rendu consiste à calculer une image ou une série d'images. Si le contenu de l'image dépend de celui de la scène rendue, en fonction de la géométrie des objets, de leurs matériaux et shaders, de l'éclairage de la scène, et bien sûr de l'éventuelle animation de tout ou partie des éléments précédents, le format de l'image (c'est-à-dire ses dimensions et le type de fichier généré) relève de différents choix de l'utilisateur, plus ou moins stratégiques. En règle générale, en fonction de l'usage qui est prévu pour l'image ou l'animation rendue, vous aurez à choisir tel ou tel autre format d'images, avec les dimensions appropriées.

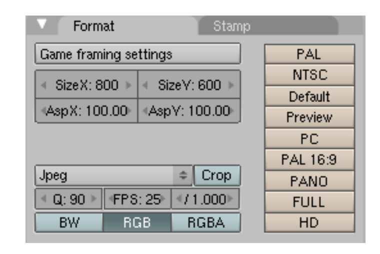


Figure 9–2
Le panneau Format

Nous ne passerons pas en revue toutes les possibilités offertes par ce panneau, trop nombreuses et souvent trop spécifiques. Nous nous attarderons toutefois sur quelques options incontournables.

Dimensions de l'image rendue

Celles-ci sont définies par les deux boutons numériques *SizeX* et *SizeY* qui représentent respectivement (en pixels) la largeur et la hauteur de l'image. Sur le côté du panneau se trouvent toute une série de boutons qui permettent d'accéder instantanément à des dimensions préréglées en fonction de l'application future. Par exemple, *Preview* (640 × 512) convient à des tests de rendu intermédiaires ; *Default* (720 × 576) et *PC* (640 × 480) sont des formats dédiés aux images statiques ou à Internet. *PAL* (720 × 576, mais avec un ratio d'image spécifique) et *PAL 16:9* (720 × 576 avec encore un autre ratio d'image) sont destinées à la production d'animations vidéo qui seront aisément transférables sur DVD ; enfin, *FULL* (1280 × 1024) permet d'effectuer un rendu très classique mais de grandes dimensions et *HD* un rendu pour diffusion en haute définition (1920 × 1080).

ASTUCE Le format Pano

Il s'agit d'un mode spécial prévu pour effectuer des rendus panoramiques. Pour éviter des distorsions importantes de l'image, qui seraient dues à une caméra incapable de réaliser des rendus dans d'autres modes que *Perspective* et *Orthogonal*, le rendu de l'image est réalisé par tranches de faible largeur (16 tranches de 36 pixels par défaut), qui sont assemblées bout à bout par Blender, permettant au final l'obtention d'une image panoramique de grande largeur. Idéal pour les artistes dont la passion est la réalisation de décors, à condition de ne pas oublier d'activer l'option *Pano* dans le panneau *Render*.

Format de l'image rendue

Un sélecteur de format (réglé par défaut sur *JPEG*) permet de choisir le format informatique dans lequel sera enregistrée votre œuvre. Par exemple, pour le rendu d'images statiques, les formats suivants sont supportés : *TIFF*, *JPEG*, *BMP*, *PNG*, *Targa* et *Targa Raw*. Pour le rendu d'animations, les formats *AVI JPEG* et *AVI Raw* sont les deux seuls formats disponibles en standard (sauf pour la version Linux qui propose quantité d'autres formats ; les autres plates-formes supporteront ces mêmes formats dans une version future). Dans certains cas, il est possible de sacrifier une partie de la qualité de l'image pour alléger son « poids » en octets. C'est là le rôle du bouton numérique *Quality*, par défaut réglé sur 90. À ce niveau de qualité, la compression des images de format *JPEG* commence à être, par exemple, perceptible.

Le bouton numérique *FPS* (par défaut à 25) indique le nombre d'images par seconde des animations rendues, sachant que 25 images par seconde est le standard cinématographique de ces dernières années. Ce paramètre est très important, car lorsque vous programmez une animation sous Blender, votre échelle de temps est constituée de frames. Cela veut dire que vous avez tout intérêt à choisir la valeur de ce paramètre au tout début de vos travaux, car avec une vitesse d'animation de 10 images par seconde, une animation déterminée sur 250 frames durera 25 secondes ; de même, avec une vitesse de 25 images par seconde, la même animation de 250 frames ne durera plus que 10 secondes. L'impact sur le rythme de votre animation peut donc souffrir d'importants défauts de réalisation à cause d'un mauvais paramétrage de ce bouton.

ASTUCE Les boutons BW et RGBA

Le bouton *BW* permet d'enregistrer l'image rendue en noir et blanc (il serait plus juste de parler de dégradés de gris). Il est important de signaler que l'image est toujours rendue en couleurs, et que seule la sortie est en noir et blanc.

Le bouton *RGBA*, pour sa part, permet d'enregistrer l'image en couleurs, tout à fait normalement. La seule exception est que les éléments d'arrière-plan (le *World*, en fait) seront ignorés à la sauvegarde et remplacés par un fond transparent.

Se préparer à effectuer le rendu

Contrairement aux options de *Format*, les options présentées dans le panneau *Render* vont avoir une influence sur le rendu de l'image ; la scène est clairement définie, tant géométriquement qu'au niveau des matériaux et de l'éclairage, mais au travers de ce panneau, il est possible de passer des options supplémentaires au moteur de rendu, influant directement sur ce qu'il va calculer, et donc, sur l'aspect visuel final.

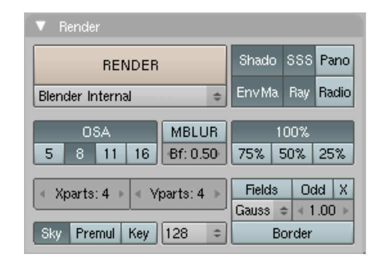


Figure 9–3
Le panneau Render

Le plus gros bouton, intitulé *RENDER*, sert bien évidemment à effectuer le rendu d'une image statique. Le même résultat peut être obtenu en utilisant la touche raccourci *[F12]*. Juste en dessous se trouve un sélecteur qui permet de choisir entre différents moteurs de rendu ; à ce jour, deux options sont proposées : le moteur interne de Blender (*Blender Internal*) et *YafRay*. D'autres moteurs viendront compléter cette liste dans le futur, à mesure que Blender s'ouvre aux moteurs externes.

ASTUCE Rappeler la dernière image rendue

Même si vous avez (accidentellement ou volontairement) fermé la fenêtre contenant l'image rendue, elle est toujours disponible, que ce soit pour consultation ou sauvegarde, dans la mémoire de Blender. Pour la rappeler, il vous suffit d'appuyer sur la touche *[F11]*.

ASTUCE Prévisualisation du rendu dans la vue 3D

Il est possible de réaliser une prévisualisation du rendu dans la vue 3D en utilisant la combinaison de touches *[Maj]+[P]*, qui appelle (et masque) un panneau flottant semi-transparent. La scène 3D « masquée » par le panneau de prévisualisation est alors automatiquement rendue, ce qui est très utile pour prévisualiser le résultat sur une partie seulement de la scène. Il est possible de déplacer ou de redimensionner le panneau de prévisualisation grâce au *bouton gauche* de la souris. Le rendu est mis à jour dès que la fenêtre est déplacée ou redimensionnée, ou lorsque les propriétés des matériaux sont modifiées. Utilisez la combinaison de touches *[Maj]+[P]* deux fois consécutives pour forcer un nouveau rendu.

Les options de rendu

Choisir entre différentes options de rendu revient à faire des compromis entre le réalisme d'une option et le temps de rendu. Si pour une image statique, le temps de rendu peut ne pas être un critère contraignant, dans le cadre d'une animation, de mauvais choix peuvent conduire à des animations impossibles à rendre sans faire appel à des moyens professionnels, comme les fermes de rendu. Plus vous activerez d'options, plus les temps de rendu seront longs ; moins vous en activerez, moins les résultats seront réalistes. Telle est la nature du compromis.

- *Shadow* : une scène sans ombre est souvent plate et totalement irréaliste ; cette option, active par défaut, ne devrait pas être supprimée sans raison sérieuse.
- *Env Map* : il s'agit d'une méthode de tracé des objets à la surface réfléchissante, faisant appel au placage de textures précalculées pour simuler la réflexion de l'environnement. Cette méthode est économique en temps de calcul par rapport au raytracing, mais terriblement difficile à mettre en œuvre pour des utilisateurs débutants. Cette méthode n'est pas couverte par le présent ouvrage, au profit du raytracing que les performances des ordinateurs modernes rendent accessible. À désactiver sauf si vous savez ce que vous faites.
- *Ray* : active les options de raytracing. À ce jour, permet au moteur interne d'effectuer le tracé d'objets réfléchissants et/ou transparents de façon réaliste. Les ombres des objets peuvent également faire l'objet de raytracing, ajoutant à la simplicité du réglage des scènes.

3DS MAX Moteur de rendu Mental Ray pour le GI et les effets SSS

Mental Ray est un très bon moteur de rendu qui supporte pleinement l'illumination globale et un véritable effet de dispersion subsurfacique (*SubSurface Scattering*, SSS). En ce qui concerne Blender, il faut recourir à YafRay (ou un autre moteur de rendu externe) pour bénéficier de l'illumination globale, ou recourir au calcul d'une solution de radiosité. Le *Surface Scattering*, en revanche, est mieux supporté par Blender, qui intègre un panneau *SSS* dans les menus *Material buttons* du menu *Shading*.

Astuce Prévisualisations rapides

Vous pouvez réaliser des rendus intermédiaires de vos scènes, au niveau de qualité souhaité, mais en visant des images de dimensions inférieures. Pour ne pas avoir à faire des allers-retours peut-être néfastes dans le panneau *Format*, vous trouverez dans le panneau *Render* des boutons déterminant la taille de l'image rendue, en pourcentage de la dimension spécifiée dans le panneau *Format*. Par exemple, pour une prévisualisation rapide au format timbre-poste, vous activerez le bouton 25 %.

Malheureusement, quelques petites fonctionnalités sont encore manquantes (caustiques, photons, illumination globale) et cette méthode consomme énormément de temps de calcul. À activer de préférence, sauf si vous savez ce que vous faites.

- *Radio* : active le calcul d'une solution de radiosité en guise de rendu préliminaire. N'est utile que si vous avez choisi la radiosité comme méthode d'illumination de vos scènes. Les temps de calcul peuvent être considérablement allongés, en fonction de la finesse de la solution recherchée. À désactiver, sauf si vous recherchez explicitement ce type d'éclairage.
- *SSS* : autorise le calcul des effets de *Subsurface Scattering* éventuellement spécifiés dans les *Material Buttons* du menu *Shading [F5]*.

L'anticrénelage

Lorsqu'il effectue un rendu, le moteur détermine la couleur de chaque pixel de l'image, mais un pixel donné ne pouvant avoir qu'une seule couleur, on voit facilement apparaître des créneaux sur l'image, notamment à la frontière des objets par rapport à l'arrière-plan. Par exemple, sur l'image ci-dessous (grossissement × 2), le crénelage des arêtes est particulièrement visible, surtout sur le fond blanc.



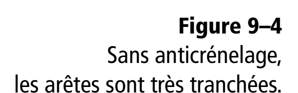


Figure 9–4
Sans anticrénelage,
les arêtes sont très tranchées.

Mais Blender propose un mécanisme d'échantillonnage et de pondération des couleurs par rapport aux pixels voisins, qui permet d'adoucir le crénelage. Par exemple, sur l'image qui suit, l'anticrénelage a été poussé au maximum des capacités de Blender (16 échantillons).



Figure 9–5
Avec l'anticrénelage,
les arêtes sont comme lissées.

Pour bénéficier de l'anticrénelage, il faut activer le bouton OSA (*Over-SAmpling*, ou suréchantillonnage) dans le panneau *Render*, et choisir le nombre d'échantillons. Blender propose des valeurs préréglées : 5, 8, 11 et 16. Généralement, de bons résultats sont déjà obtenus avec la plus basse valeur, mais il faut surtout signaler que les temps de rendu augmentent considérablement à mesure que vous utilisez un plus grand nombre d'échantillons !

Il existe plusieurs filtres pouvant s'appliquer à l'anticrénelage. Normalement, lors d'une opération d'anticrénelage, chaque échantillon de couleur, voisin du point rendu, a un poids identique par rapport aux autres, et la combinaison de toutes les couleurs voisines donne au pixel rendu sa couleur. Avec le filtre *Gauss*, chaque échantillon se voit attribuer un poids variable (il s'agit du bouton numérique à droite du sélecteur de filtre, par défaut 1.00) qui peut affecter les pixels voisins, produisant des arêtes plus douces. Malheureusement, ce filtre a tendance à rendre floues les textures des objets ; aussi d'autres filtres ont été ajoutés. En particulier, *Box* donne de bons résultats. Il y a également la méthode *CatRom*, en faveur auprès du studio d'animation Pixar, qui l'utilise dans son moteur de rendu RenderMan.

ASTUCE Option Full OSA

Cette option se cache dans les options de l'onglet *Material*, et s'active individuellement pour chaque matériau. Elle permet d'étendre l'anti-aliasage au shading, aux textures et aux reflets spéculaires. Bien entendu, les temps de rendu peuvent être augmentés de façon dramatique. Il conviendra donc de n'activer cette option que parcimonieusement et que pour les objets en ayant vraiment besoin.



Figure 9–6
Les options de filtrage de l'anticrénelage

Optimisation de l'espace de raytracing

Il est possible de modifier la quantité de mémoire réservée par le moteur de rendu (*Octree*), en fonction de la taille de la scène, en unités de Blender. Pour les scènes de dimensions très modestes, une résolution de l'*Octree* de 64 (le minimum) conduira à de bonnes performances. Pour des scènes de très grandes dimensions, une résolution de 512 (le maximum) sera vraisemblablement nécessaire.

Augmenter la résolution de l'*Octree* conduit à une augmentation du temps nécessaire au moteur pour préparer le rendu, mais cela lui permet de l'optimiser et donc de l'accélérer. Toutefois, une valeur d'*Octree* trop élevée, là où une petite résolution aurait suffit, peut conduire à un temps de préparation de la scène supérieur au temps de rendu total avec une faible valeur. De même, employer une faible résolution, là où une grande résolution aurait été nécessaire, peut faire perdre un temps considérable au moment du rendu. Trouver la bonne valeur d'*Octree* en fonction de la taille de la scène est affaire d'expérience ; si cela n'a qu'une importance limitée dans le cadre du rendu d'images statiques, pour le rendu d'animation, la diminution ou l'augmentation du temps de rendu global, en fonction des valeurs de cette variable, peut s'avérer considérable.

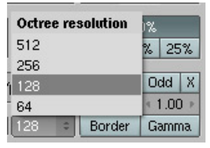


Figure 9–7
Les différentes valeurs possibles pour la résolution de l'Octree

Et pour enregistrer l'image rendue ?

Une fois l'image rendue, vous pouvez tranquillement la sauvegarder en appuyant sur la touche *[F3]* ou, depuis le menu principal, en allant dans *File* puis en choisissant *Save Image...* Notez bien que si vous n'avez pas encore défini le format de fichier (*JPEG*, *PNG*, *BMP*...) ou sa qualité, par exemple, il n'est pas trop tard : vous pouvez le définir a posteriori du rendu. Inutile donc de recommencer celui-ci si vous vous apercevez ne pas avoir spécifié le format souhaité.

Créer des animations

ASTUCE **Une série d'images numérotées à la place d'une vidéo**

Au lieu d'un format vidéo, Il est possible de choisir un format (dans le panneau *Format*) propre aux images statiques, comme *JPEG* ou *PNG*. Dans ce cas, les images relatives à chaque frame de l'animation seront stockées dans le répertoire défini par le premier champ du panneau *Output* (par défaut `/tmp/`).

La longueur de l'animation est définie dans le panneau *Anim* grâce aux boutons *Sta* et *End*, qui spécifient respectivement la frame de départ de l'animation et la frame de fin. Comme nous l'avons déjà vu, lors de l'encodage, il sera tenu compte de la vitesse d'animation, en frames par seconde, spécifiée dans le panneau *Format*. En appuyant sur le bouton *ANIM*, les images de l'animation seront calculées ; si le format défini est celui d'une vidéo, celle-ci sera créée et encodée selon le format choisi dans le répertoire défini par le premier champ du panneau *Output* (par défaut `/tmp/`). Si le format défini correspond à un format d'image, les images rendues seront numérotées selon la frame à laquelle elles correspondent, puis également sauvées dans le répertoire `/tmp/`.



Figure 9–8
Le panneau Anim

La dernière animation rendue peut être rejouée (entre les frames définies par *Sta* et *End*) grâce au bouton *PLAY*.

Le bouton *Do Sequence* est à réserver au cas où vous avez inséré des transitions ou utilisé des greffons dans l'éditeur de séquences. Le bouton *Do Composite* est à activer si vous souhaitez activer le post-traitement réalisé au travers de l'éditeur de nœuds *Composite*.

L'éditeur de séquences

L'éditeur de séquences est un outil très puissant, bien caché dans les entrailles de Blender. Il est pourtant extrêmement polyvalent, et de par ses capacités de post-traitement, il peut rendre de grands services aux amateurs d'images statiques. Les animateurs l'apprécieront pour sa capacité à pouvoir compiler des vidéos à partir d'images d'origine interne ou externe, et à pouvoir assurer des transitions cinématiques d'une séquence ou d'un plan à l'autre.

Blender propose en particulier un certain nombre d'effets incorporés, ainsi que la possibilité d'utiliser des greffons (*plug-ins*) pour obtenir des résultats particuliers ; les effets peuvent s'appliquer à un couple de séquences ou une séquence seule, et aboutissent parfois à la création d'une nouvelle séquence. Les effets disponibles sont très variés, et certains recoupent les fonctionnalités de l'éditeur de nœuds *Composite*, dont l'éditeur de séquences est le digne et encore utile ancêtre. Si cela peut amener certains à penser que cela rend l'éditeur de séquences obsolète, il n'en est rien : la force de l'éditeur de nœuds *Composite* réside dans le post-traitement et l'incrustation des images, tandis que celle de l'éditeur de séquences réside dans le montage pur et dur, même si certaines fonctions se retrouvent effectivement chez l'un comme chez l'autre.

Parmi les effets proposés par l'éditeur de séquences, on peut relever :

- *Add*, *Substract*, *Multiply* : ces effets permettent de prendre les couleurs de deux séquences sélectionnées, et de respectivement ajouter, soustraire ou multiplier les couleurs. Le second effet permet notamment de réaliser des effets d'inversion vidéo, tandis que le troisième, utilisé conjointement avec un masque noir et blanc, permet de réaliser un découpage de type longue-vue ou jumelle sur l'image visualisée.
- *Cross*, *Gamma Cross* : ces effets très utiles permettent de réaliser le fondu d'une séquence vers l'autre, basée sur le nombre d'images de recouvrement des deux séquences sélectionnées. *Gamma Cross* produit une transition plus douce à l'œil grâce à la correction de la couleur durant le processus. Utilisés conjointement avec un effet de type *Color Generator*, ces effets permettent de mettre aisément en place un fondu vers un écran noir.
- *Alpha Over*, *Alpha Under*, *Alpha Over Drop* : ces effets utilisent le canal Alpha (transparence) des images pour produire des effets de composition. L'ordre de sélection des séquences est important : pour *Alpha Over*, la deuxième séquence sélectionnée est positionnée par-dessus la première ; de la même façon, pour *Alpha Under*, la deuxième séquence est positionnée en dessous de la première. *Alpha Over Drop* fonctionne de la même façon que l'effet *Cross*, à ceci près qu'il est également en plus, capable de tenir compte du canal Alpha.

- *Wipe* : permet la mise en place de transitions entre plusieurs séquences, sachant qu'il existe plusieurs types de transition intégrés en standard, ainsi qu'une quantité d'autres disponibles sous forme de plug-ins.
- *Glow* : permet d'ajouter un effet de lueur à la séquence sélectionnée en travaillant sur son canal de luminance.
- *Transform* : cet effet permet de redimensionner, décaler verticalement ou horizontalement, ou faire pivoter l'image de la séquence. Il est possible d'associer une courbe IPO à l'effet (bouton *IPO Frame locked*) pour assurer une transition très douce.
- *Color Generator* : permet de créer une séquence d'une couleur donnée, et de la redimensionner à votre guise.
- *Speed Control* : ce nœud sophistiqué permet de contrôler la vitesse d'écoulement du temps au sein de la séquence, permettant donc de l'accélérer ou de la ralentir.

Utilisation de l'effet Glow

Cet effet permet de rendre plus lumineuse une image rendue par Blender, en magnifiant, dans certaines proportions (qui sont réglables), les zones claires et en particulier les rehauts spéculaires. Nous allons voir comment obtenir cet effet. Ouvrez le fichier `exercice-ch09.01-depart.blend` situé dans les `/exercices` du DVD-Rom. L'écran principal est divisé en deux parties : à gauche, la vue 3D et à droite, l'éditeur de séquences, vierge. Effectuez immédiatement le rendu de la scène (touche *[F12]*).

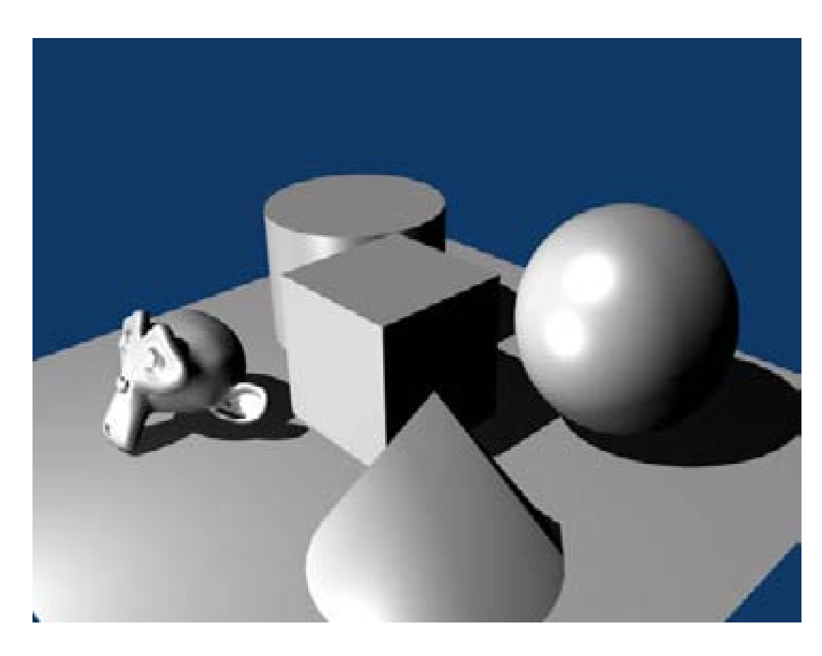


Figure 9–9
Le rendu classique de la scène

Nous allons concentrer toute notre attention sur l'éditeur de séquences. Utilisez le menu *Add* pour ajouter un élément de type *Scene*. Une séquence flottante verte apparaît : elle a une longueur égale à 250 frames, et il faut que vous la déposiez à l'endroit de votre choix dans l'éditeur. Placez-la de sorte à ce que sa première frame coïncide avec la frame n° 1.

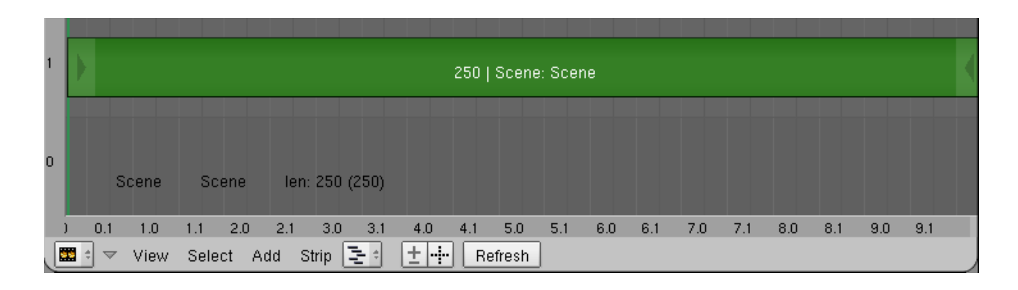


Figure 9–10
Ajout d'une nouvelle scène grâce au menu Add>Scene

Nous allons maintenant ajouter (toujours en utilisant le menu) un nouvel effet de type *Glow* : *Add>Effect>Glow*. Une séquence flottante de couleur vert kaki apparaît, qu'il vous faut également placer dans l'éditeur. Placez-la au-dessus de la séquence de la scène, commençant aussi à la première frame.

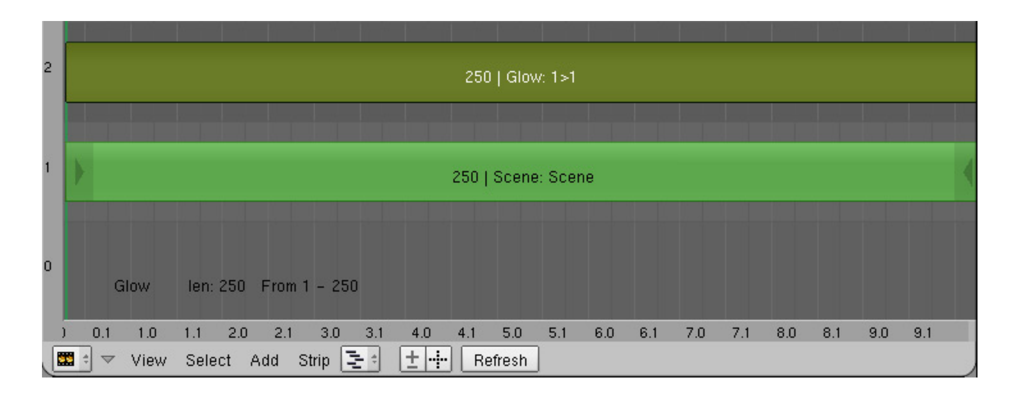


Figure 9–11
Un effet de type Glow se superpose à la scène, pour toute la durée de celle-ci.

Sélectionnez la séquence de l'effet, et rendez-vous dans les *Sequencer Buttons*, dans le menu *Scene [F10]*. Vous découvrez différents panneaux, et en particulier le panneau *Effect* qui va nous intéresser.

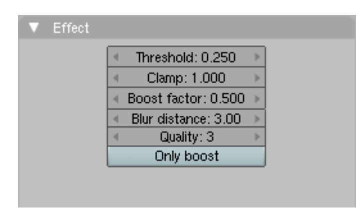


Figure 9–12
Le panneau Effect montrant les paramètres de l'effet Glow

Les propriétés de l'effet Glow

En quelques mots, voici la description des autres réglages de l'effet *Glow*.

- *Threshold* : l'intensité lumineuse à partir de laquelle l'effet *Glow* sera mis en fonction ;
- *Clamp* : la limite d'intensité de la luminosité ;
- *Boost factor* : le multiplicateur de luminosité appliqué ;
- *Blur distance* : le rayon de l'effet *Glow ;*
- *Quality* : la précision de l'effet *Glow ;*
- *Only boost* : affiche la carte de luminosité composée avec l'image rendue.

L'effet est en place, mais nous ne savons pas encore si les réglages par défaut nous apporteront satisfaction. Le seul moyen de s'en assurer est d'effectuer le rendu de la scène : touche *[F12]*. Vous constaterez que le rendu obtenu est strictement identique au rendu de base, comme si l'effet n'avait pas été activé. C'est parce qu'il nous reste une dernière étape à réaliser : valider les séquences et effets programmés dans l'éditeur de séquences dans le panneau *Anim* des *Render buttons*, dans le menu *Scene*, touche *[F10]* ; cela se fait simplement en activant le bouton *Do Sequence*.



Figure 9–13
Activez le bouton Do Sequence pour que la magie du séquenceur opère.

BON À SAVOIR OpenEXR

Blender supporte le format OpenEXR. Les images EXR sont des images HDR avec une plus grande profondeur de bits que les images HDR classiques ; le format EXR a été développé par les célèbres studios *Industrial Light & Magic* et est employé dans toutes leurs productions actuelles. Avec ce format, il est possible d'augmenter ou de diminuer considérablement la luminosité des images, en minimisant la perte de balance des couleurs initiales, par exemple lors d'une manipulation de l'image au travers de l'éditeur de nœuds *Composite*. Vous trouverez plus d'informations sur le site officiel :

▸ http://www.openexr.com/index.html

Vous pouvez maintenant effectuer le rendu (touche *[F12]*) ; l'image qui s'affiche en cours de calcul ne diffère en rien de celle rendue précédemment, mais c'est normal : les effets sont ajoutés en phase de post-traitement d'une image.

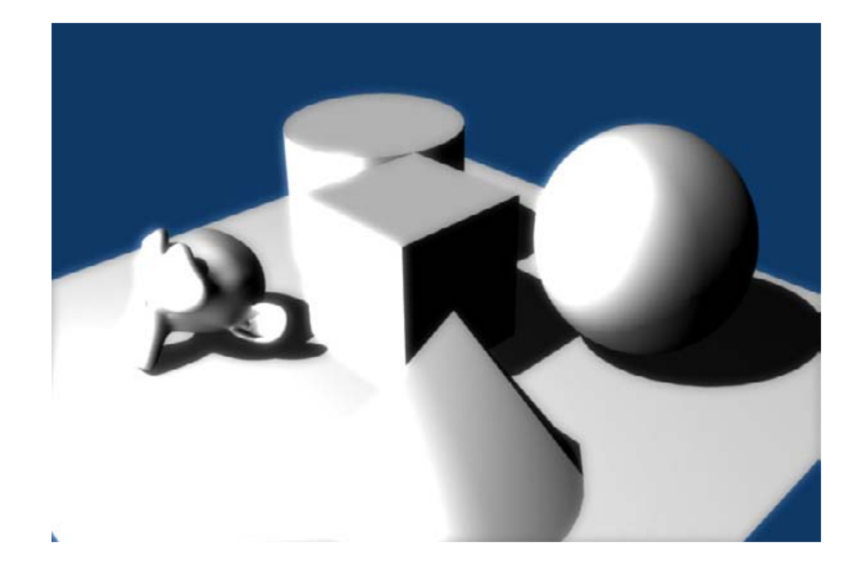


Figure 9–14
L'effet d'illumination est trop marqué, mais il n'en demeure pas moins réussi !

Tant que vous ne décocherez pas l'option *Do Sequence*, à chaque fois que vous lancerez un rendu (touche *[F12]*), le moteur retiendra la dernière image calculée, et se contentera d'effectuer un nouveau post-traitement. Ainsi, pour diminuer l'intensité de l'effet, dans le panneau flottant des propriétés de l'effet *Glow*, diminuez la valeur *Boost factor* à `0.200`. Appuyez sur la touche *[F12]*, et constatez que l'image n'est pas recalculée : seul le post-traitement, avec ses nouveaux paramètres, est à nouveau appliqué. Cela vous permet de régler finement l'image finale sans avoir à recommencer trop de fois le rendu complet.

Vous pouvez expérimenter les résultats obtenus dans le fichier `exercice-ch09.01-final.blend` du DVD-Rom si vous le souhaitez.

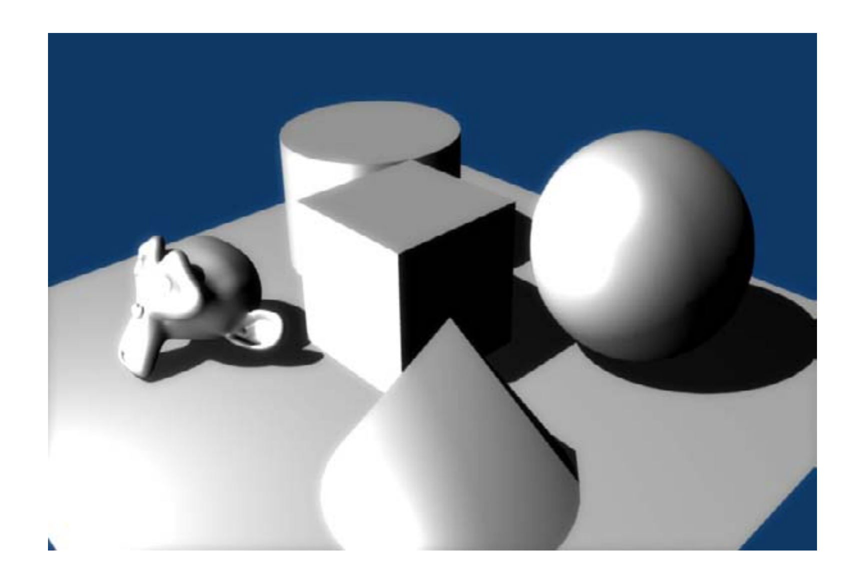


Figure 9–15
L'image finale ne manque pas de charme grâce à un effet très simple à mettre en place.

Insertion d'une transition entre deux séquences

Un fichier Blender peut contenir différentes scènes, qui sont individuellement accessibles via la barre de menus principale, tout en haut de la fenêtre. Un sélecteur de scènes permet de choisir parmi les scènes disponibles du fichier, voire d'en créer de nouvelles ; la nouvelle scène peut être totalement vierge ou contenir une scène basée sur une autre préexistante.

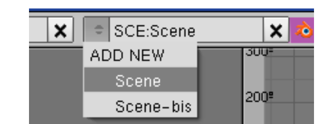


Figure 9–16
Le sélecteur de scènes de Blender

Si vous ouvrez le fichier `exercice-ch09.02-depart.blend` et que vous cliquez sur le sélecteur de scènes, vous constaterez qu'il y a déjà deux scènes existantes. Elles sont identiques, seul l'angle de la caméra diffère. Pour apprendre le fonctionnement de l'éditeur de séquences, nous allons rendre une animation du point de vue de chacune de ces deux scènes, et les monter dans l'éditeur avec une transition progressive.

Bon à savoir Création d'une nouvelle scène

Pour créer une nouvelle scène, cliquez sur le sélecteur, et choisissez *ADD NEW*. Les options qui s'offrent à vous sont les suivantes.

- *Empty* : la nouvelle scène est totalement vide, vous démarrez de zéro.
- *Link Objects* : la nouvelle scène est une copie de la scène d'origine. Si ultérieurement, vous apportez des modifications à la scène d'origine (modification de la géométrie au niveau du maillage, ou transformations géométriques au niveau de l'objet), ces modifications seront répercutées sur la copie de scène.
- *Link ObData* : la nouvelle scène est également une copie de la scène d'origine. Toutefois, si vous modifiez la scène d'origine, seules les modifications apportées à la géométrie des objets, au niveau du maillage, seront répercutées sur la copie de la scène. Les transformations géométriques au niveau de l'objet (rotation, translation ou mise à échelle hors du mode *Edit*) ne seront pas répercutées.
- *Full Copy* : la nouvelle scène est une copie intégrale et indépendante de la scène d'origine. Vous pouvez modifier celle-ci de la façon qu'il vous plaira, aucune de ces modifications n'étant répercutées dans la copie.

Bon à savoir Quelques raccourcis clavier pour l'édition des séquences

- ***[Maj]+[A]*** : permet d'ajouter un élément, comme au travers du menu *Add*.
- ***[Maj]+[S]*** : permet d'aligner le début de la séquence sur la frame courante (barre verticale verte).
- ***[X]*** **:** supprime la séquence.
- ***[Maj]+[D]*** : copie une séquence et permet de la positionner horizontalement et verticalement.
- ***[B]*** : permet de tracer une boîte de sélection (*bouton gauche*) ou de désélection (*bouton droit*).
- ***[M]*** **:** crée une « métaséquence » à partir de plusieurs séquences sélectionnées. Elles ne doivent être liées à aucun effet pour pouvoir être amalgamées. La combinaison de touches *[Alt]+[M]* inverse l'opération.

Avec une extrémité fléchée sélectionnée, vous pouvez utiliser les raccourcis clavier suivants.

- ***[C]*** **:** permet de déplacer la frame courante (barre verticale verte) sur l'extrémité fléchée sélectionnée.
- ***[G]*** **:** permet de déplacer horizontalement l'extrémité fléchée sélectionnée.

L'écran principal est divisé en trois parties : à gauche, une vue 3D ; en haut à droite, une vue IPO permettant de visualiser cette animation très simple (la rotation du cube central de la scène) ; et enfin, en bas à droite, l'éditeur de séquences.

Intéressons-nous tout de suite à celui-ci. Dans le menu *Add* de l'éditeur, choisissez *Scene* et insérez la séquence correspondant à la première scène `Scene`. La bande verte qui apparaît est pour l'instant flottante, et dotée de flèches à chaque extrémité, portant respectivement la frame de début de l'animation et la frame de fin. Déplacez la séquence jusqu'à ce que la flèche de gauche indique un début d'animation en frame 1, et utilisez le *bouton gauche* de la souris pour valider la position.

Recommencez avec la seconde scène nommée `Scene-bis` et déplacez-la de sorte qu'elle commence à la frame 81.

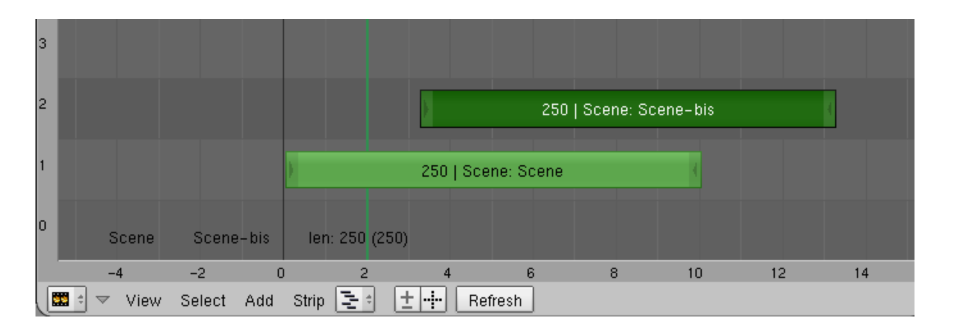


Figure 9–17
Les deux scènes principales ont été mises en place.

Cliquez avec le *bouton droit* de la souris sur la flèche à droite de la séquence `Scene` : le numéro de sa dernière frame apparaît. Déplacez la souris pour amener la flèche à la frame 125, et validez l'opération grâce

au *bouton gauche* de la souris. Procédez de même avec la scène `Scene-bis` en ramenant sa dernière frame à la frame 201. Dans les deux cas, l'espace théorique de la séquence d'origine apparaît sous la forme d'une bande légèrement transparente de la même couleur que la séquence.

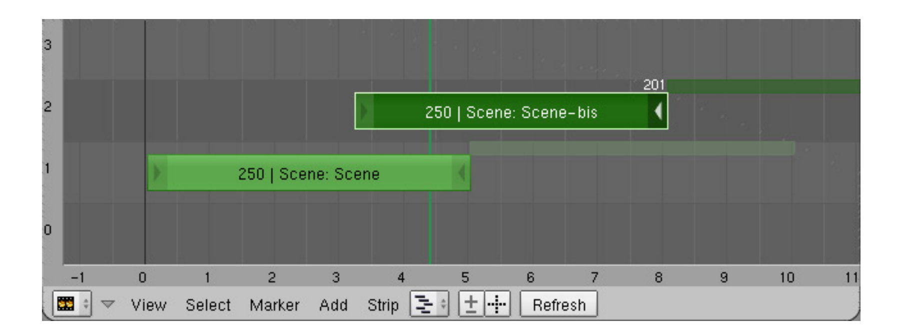


Figure 9–18
Les deux scènes ont été amputées des séquences n'intéressant pas le metteur en scène.

Nous allons maintenant ajouter la transition. Sélectionnez les deux scènes, soit en activant une boîte de sélection grâce à la touche *[B]*, soit en sélectionnant une scène (*bouton droit* de la souris) et en ajoutant l'autre à la sélection (touche *[Ctrl]* et *bouton droit* de la souris). Dans le menu *Add*, choisissez alors *Effect* puis *Wipe*. Une séquence flottante brun-orangé fait son apparition. Vous ne pouvez la déplacer que verticalement, car ses frames de départ de fin coïncident automatiquement avec les frames de chevauchement entre les deux séquence `Scene` et `Scene-bis`. Après avoir placé la séquence flottante, validez sa position grâce au *bouton gauche* de la souris.

BON À SAVOIR
Les scènes et les paramètres de rendu

Chaque scène a ses propres paramètres de rendu, indépendants. Prenez donc garde à les régler conformément à vos souhaits dans chaque scène. Une remarque toutefois sur la dimension des images : si elle n'est pas spécifiée de façon identique dans les deux scènes, Blender ajustera les dimensions de la plus grande à celles de la plus petite, pour garantir un format unique pour la vidéo finale.

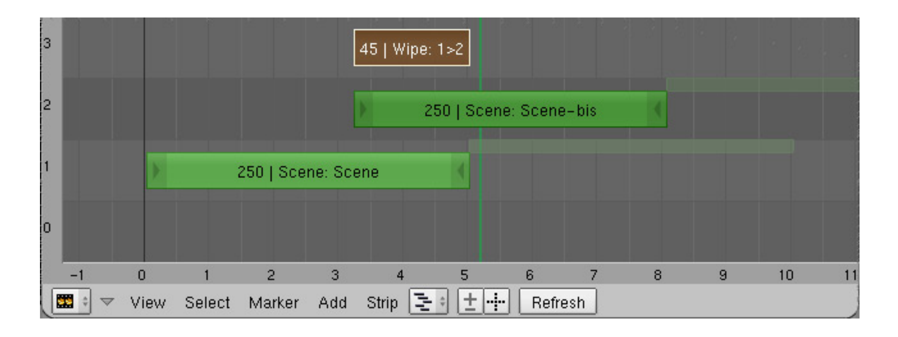


Figure 9–19
La séquence de transition est automatiquement dimensionnée en fonction du nombre de frames de recouvrement entre les deux séquences.

Avec la séquence *Wipe* sélectionnée, rendez-vous dans les *Sequencer Buttons* du menu *Scene [F10]* pour afficher son panneau *Effects*. Vous pouvez y choisir le type de transition (par défaut, *Single Wipe,* qui correspond à un balayage simple) et la dimension de la zone floue lors de la transition entre les deux séquences. En option, vous pouvez définir l'*Angle* du balai de transition : `0.00` pour un balai horizontal (par défaut) et `90.00` pour un balai vertical, par exemple. Enfin, l'option *Wipe In* permet d'inverser la direction de balayage. Conservez tous les paramètres par défaut, à

l'exception de *Blur* que vous porterez à `0.35`, afin que la frontière de transition soit légèrement floue.

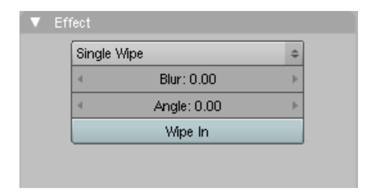


Figure 9–20
Le panneau flottant
des propriétés de l'effet Wipe

ASTUCE L'effet Glow sur une transition

L'effet *Glow* doit être ajouté individuellement à chaque séquence : sélectionnez celle-ci, puis dans le menu choisissez *Add>Effect>Glow*. Mais, lorsque vous utilisez une transition (*Add>Effect>Wipe*), celle-ci est en fait une troisième séquence composée à partir des frames de recouvrement des deux autres, ce qui veut dire que vous devez également lui attribuer l'effet *Glow*. Sinon, vous observerez la première séquence correctement illuminée, puis une transition sans illumination supplémentaire, et enfin la seconde séquence, également correctement illuminée. Voir le fichier `exercice-ch09.02-glow.blend` sur le DVD-Rom.

Dans le panneau *Anim* des *Render buttons*, dans le menu *Scene*, touche *[F10]*, activez le bouton *Do Sequence*. Choisissez un répertoire où seront stockées les images résultantes de l'animation (premier champ de l'onglet *Output*, par défaut `/tmp/`). Dans l'onglet *Format*, choisissez *JPEG* (*Quality:* `95`) ou *AVI JPEG*, puis dans le panneau *Anim*, appuyez sur le bouton *ANIM*. Lorsque le calcul de l'animation sera terminée, utilisez le bouton *PLAY* pour la visualiser en boucle.

Vous pourrez observer le montage réalisé dans le cadre du fichier `exercice-ch09.02-final.blend`.

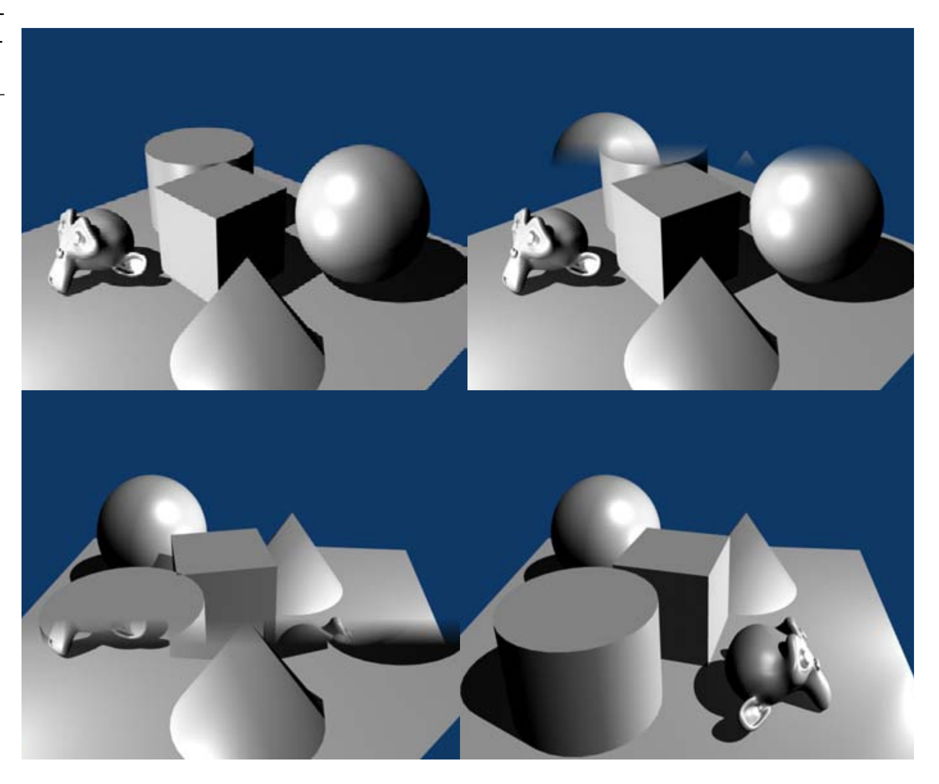


Figure 9–21
Le résultat de l'animation
avec la transition (horizontale)
en cours d'action

ASTUCE Compiler une série d'images en vidéo AVI

Si vous avez une série d'images (par exemple, suite au rendu d'une animation au format JPEG) et que vous souhaitez compiler celles-ci en une vidéo, il vous suffit d'ouvrir une nouvelle session de Blender ou d'initialiser celui-ci grâce à la combinaison de touches *[Ctrl]+[X]*. Ouvrez l'éditeur de séquences. Dans le menu *Add*, choisissez *Images*. Le sélecteur de fichiers s'ouvre, naviguez jusqu'à l'emplacement de vos images (par exemple, le répertoire `/tmp/`) et avec le *bouton droit* de la souris, sélectionnez toutes les images à inclure dans la vidéo. Normalement, elles sont numérotées en fonction de la frame qu'elles représentent. Une fois la sélection effectuée, cliquez sur le bouton *Select File* pour revenir dans l'éditeur, avec une séquence bleue à positionner sur la frame 1. Dans le panneau *Format*, choisissez *AVI JPEG* et *Quality:* `95`. Dans le panneau *Anim*, activez *Do Sequence* et appuyez sur le bouton *ANIM*. Vous retrouverez la vidéo « compilée » dans le répertoire défini par le panneau *Output*.

Les calques de rendu (Render Layers)

Après une refonte en profondeur, le moteur de rendu de Blender est très modulaire et facilite la création de greffons visant à l'intégration d'autres moteurs de rendu. L'un des bénéfices immédiats de cette refonte réside en la mise en place de calques de rendu, qui permettent notamment de réaliser des rendus par passes (c'est-à-dire de n'effectuer le rendu que d'un type d'information, comme la couleur, les ombres ou les reflets, par exemple). Cette fonctionnalité passionne les puristes qui aiment combiner, parfois de façon très subtile, les différentes passes dans leur éditeur d'images favori, tel que Gimp ou l'éditeur de nœuds *Composite*.

BON À SAVOIR Un peu perdu ?

Le moteur de rendu permet de mettre en place un nombre illimité de calques de rendu, et pour chacun de ces calques, de définir un certain nombre de passes. Pour résumer, le calque de rendu va définir les objets à prendre en considération, et les passes vont enregistrer dans des images différentes le résultat du rendu (*shading* de ces objets).

L'onglet *Render Layers* est disponible dans le menu *Scene*, touche *[F10]*.

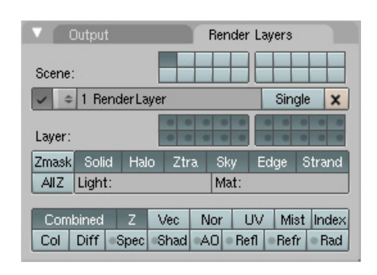


Figure 9–22
L'onglet Render Layers

Les calques de rendu

En haut de l'onglet figure la catégorie *Scene*, qui permet de déterminer les calques qui figureront sur le rendu final. Un *clic gauche* de la souris permet d'activer un calque, tandis que la combinaison de touches *[Maj]+clic gauche* permet d'ajouter ou d'enlever des calques à la sélection. Les opérations réalisées ici se répercutent également sur les boutons de calque affichés dans l'en-tête de la vue 3D.

Par défaut, un calque permettant l'obtention d'un rendu classique figure déjà sous le nom `RenderLayer`, précédé du chiffre `1` (c'est le premier calque de rendu). Nous vous suggérons de ne pas modifier ni supprimer celui-ci, car il sera plus facile de revenir en arrière si vous ne parvenez pas aux résultats escomptés et préférez, finalement, revenir aux rendus classiques et annuler vos modifications.

En revanche, le bouton ascenseur situé sur la gauche permet de sélectionner un autre calque de rendu déjà disponible, ou d'en ajouter un nouveau grâce à l'option *ADD NEW*. Dans ce dernier cas, un deuxième calque de rendu apparaît, précédé du chiffre `2`. Par défaut, il se nomme également `RenderLayer`, mais vous pouvez le renommer en cliquant sur sur nom avec le *bouton gauche* de la souris. Toutes les options situées en dessous (les calques de la section *Layer*, mais aussi les options de rendu et les passes) se rapportent exclusivement à ce calque de rendu.

ASTUCE **Gestion des calques de rendu**

Il est possible d'activer ou de désactiver un calque de rendu (déterminant sa disponibilité ou non dans l'éditeur de nœuds *Composite*) grâce à la coche située à l'extrémité gauche du menu déroulant des calques de rendu. À l'autre extrémité, un bouton présentant une croix permet de supprimer le calque de rendu courant. Lors du rendu, tous les calques sont normalement combinés, éventuellement en se conformant aux manipulations réalisées dans l'éditeur de nœuds *Composite*. Mais en cochant le bouton *Single*, seul le calque de rendu courant est calculé. Par exemple, cela permet d'effectuer un rendu ne montrant que la passe d'occlusion ambiante.

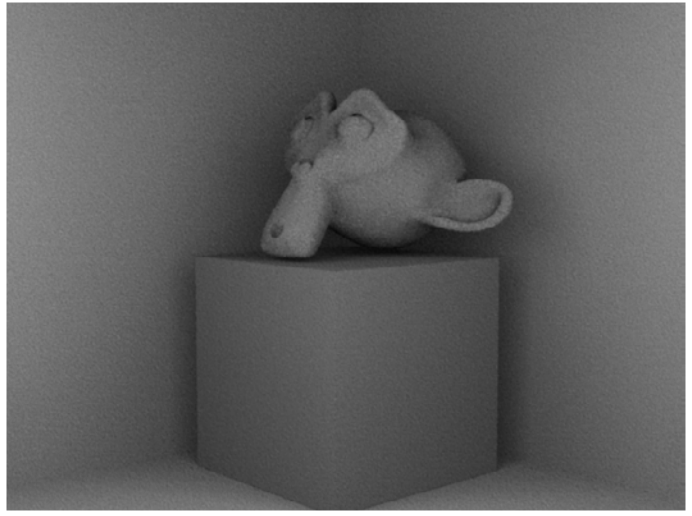


Figure 9–23 Le bouton Single permet de ne rendre que le calque sélectionné ; ici la passe Combined a été désactivée, et AO activée, résultant en une image ne présentant que l'influence de l'occlusion ambiante.

Les options des masques de rendu

Pour chaque calque de rendu, vous pouvez définir les calques de la scène à prendre en compte. Par défaut, tous les calques sont actifs dans la section *Layer*, mais vous pouvez activer ou désactiver tout ou partie des calques comme d'habitude (*clic gauche* pour sélectionner, touche *[Maj]* et *clic gauche* pour ajouter ou enlever à la sélection). Cela permet notamment de définir aisément, lors d'un rendu, un calque de rendu pour les éléments de premier plan (les personnages) et un autre pour les éléments d'arrière-plan (le décor), mais cela n'est qu'un exemple parmi bien des stratégies.

Pour chaque calque de rendu, il est possible de déterminer ce qui sera intégré au calcul de l'image, ou de forcer l'usage de groupes de lampes ou de matériaux grâce aux champs *Light* et *Mat*.

- *Solid* : activer cette option permet d'effectuer le rendu des facettes.
- *Halo* : activer cette option permet d'effectuer le rendu des halos lumineux (pour les matériaux utilisant l'option *Halo* du panneau *Links and Pipeline*, dans les *Material buttons* du menu *Shading,* touche *[F5]*). Les halos seront affichés par-dessus les facettes du mode *Solid*.
- *ZTra* : activer cette option permet d'effectuer le rendu des facettes transparentes utilisant le tampon de profondeur (pour les matériaux utilisant l'option *ZTransp* du panneau *Links and Pipeline*, dans les *Material buttons* du menu *Shading*, touche *[F5]*). Les facettes transparentes seront affichées par-dessus les facettes du mode *Solid* et les halos.
- *Sky* : activer cette option permet d'effectuer le rendu du ciel (défini dans les *World buttons*, menu *Shading*, touche *[F5]*) ou de l'image tampon d'arrière-plan (définie dans le champ *//backbuf* du panneau *Output* des *Render buttons*, menu *Scene*, touche *[F10]*, avec le bouton *Backbuf* actif).
- *Edge* : activer cette option permet d'effectuer le rendu des arêtes dans le cadre d'un rendu de type Toon.

ASTUCE Forçage par un groupe de lumières ou un matériau

Pour un calque de rendu, il est possible de forcer la scène à utiliser un groupe de lumières ou un matériau spécifique. Il suffit alors de spécifier un nom de groupe ou de matériau dans l'un et/ou l'autre des champs *Light* et *Material*. Prenez garde à saisir le nom exact (casse comprise) des éléments utilisés pour le forçage, sinon votre saisie sera rejetée.

- *Light* : permet de spécifier le nom d'un Groupe ; ce calque de rendu ne prendra en compte, lors du calcul de l'image, que des lampes présentes dans ce groupe, ce qui est utile pour rendre différents calques (chacun avec ses passes) avec différentes lampes, en vue de la réalisation d'un montage ultérieur (Gimp ou éditeur de nœuds *Composite*).
- *Material* : permet de spécifier le nom d'un matériau ; ce calque de rendu ne prendra en compte, lors du calcul de l'image, que ce matériau-là, en l'attribuant à toutes les facettes de la scène, ce qui peut être utile pour la création de masques, grâce à des textures en coordonnées globales.

Les passes

Nous savons désormais ce que nous allons inclure dans le calcul de nos images, du point de vue des éléments constitutifs de nos scènes (objets, matériaux, arrière-plans, lumières, etc.). Il ne nous reste plus qu'à voir les différentes méthodes de shading que le rendu par passes permet d'isoler.

- *Combined* : c'est l'option par défaut, qui combine automatiquement toutes les passes possibles, avec toutes les options *Halo* et *Edges* comprises. Le résultat est une image RGBA (c'est-à-dire avec un fond transparent).
- *Z* : stocke dans chaque pixel de l'image la distance du point rendu par rapport à la caméra, en unités internes de Blender. L'image résultante, en dégradés de gris, n'est jamais anticrénelée.

- *Vec* : donne accès aux vecteurs de vitesse pour la simulation du flou de vitesse grâce au *Vector Blur*.
- *Nor* : effectue le rendu des normales.
- *UV* : pour les objets possédant des facettes pour lesquelles des coordonnées UV ont été communiquées, cette passe inscrit les valeurs UV correspondantes.
- *IndexOb* : à chaque objet peut être attribué un numéro d'indice (panneau *Object and Links*, *Object buttons*, menu *Object*, touche *[F7]*) grâce au bouton numérique *PassIndex*. L'indice d'un objet peut être rendu dans une passe, ce qui peut être utile pour la création de masques pour les montages vidéo.
- *Col* : cette passe stocke la couleur RGB (définie par le matériau et/ou la texture) des objets, sans tenir compte du shading (un peu comme s'ils étaient rendus avec l'option *Shadeless*).
- *Diff* : comme précédemment, sauf que le shading des objets est pris en compte, mais pas les ombres, les reflets spéculaires ou la couleur ambiante. La couleur des rampes est également prise en compte.
- *Spec* : cette passe stocke les reflets spéculaires des objets, en tenant compte des ombres éventuelles qui annuleraient ces reflets.
- *Shad* : cette passe stocke les ombres des objets. Attention : elle est obtenue en divisant la couleur diffuse avec ombres par la couleur diffuse sans ombres. Il est nécessaire de multiplier (*Multiply*) cette passe avec la passe *Diff* pour les combiner.
- *AO* : cette passe stocke le résultat brut de la simulation d'occlusion ambiante, sans tenir compte des ombres ou du shading propre des objets, pas plus que de la méthode d'utilisation de l'AO (*Add*, *Sub*, *Both*).
- *Refl* : cette passe stocke les reflets (raytracing ou *Envmap*). Attention : elle est obtenue par soustraction de la couleur diffuse avec et sans reflets. En conséquence, lorsque l'on visualise cette passe seule, il est possible d'observer des couleurs négatives ! Il est nécessaire d'additionner (*Add*) cette passe avec la passe *Diff* pour les combiner.
- *Refr* : comme précédemment, sauf que ce sont les réfractions (raytracing) qui sont stockées. De même, cette passe est obtenue par soustraction de la couleur diffuse avec et sans réfraction, résultant aussi en une passe pouvant présenter des couleurs négatives. Il est nécessaire d'additionner (*Add*) cette passe avec la passe *Diff* pour les combiner.

Lorsque vous effectuez un rendu par passes, vous ne souhaitez peut-être pas inclure toutes les passes dans l'image combinée (option *Combined*) mais en réserver certaines à un usage spécifique, dans l'éditeur de nœuds *Composite*, par exemple. Certaines passes (celles présentant un gros point gris) peuvent être activées ou non pour l'option *Combined*, en cliquant

dessus tout en maintenant appuyée la touche *[Ctrl]* ; lorsqu'une passe est exclue de l'image combinée, elle présente un gros point noir à la place du gros point gris.

Vous noterez que l'*Outliner* permet également de visualiser les calques de rendu et les passes, de déterminer les calques actifs et de spécifier les passes combinées ou non à l'aide d'un simple clic avec le *bouton gauche* de la souris.

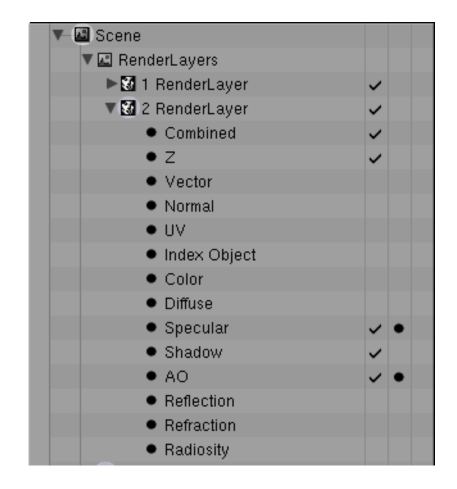


Figure 9–24
Visualisation des calques de rendu dans l'Outliner, avec possibilité d'activer ou désactiver passes et calques

L'éditeur de nœuds Composite

L'éditeur de nœuds *Composite* permet de mettre en place des procédures de post-traitement, de montage et d'effets spéciaux automatisées directement par Blender, immédiatement après le rendu de l'image. L'intégration est telle que l'on pourrait croire le résultat comme étant le fruit du rendu, mais il n'en est rien : il s'agit bel et bien d'effets à rapprocher du traitement et de la retouche d'images.

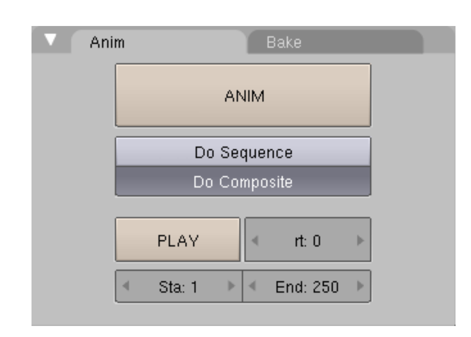


Figure 9–25
Le panneau Anim

Les étapes de la création de nœuds *Composite* sont résumées ci-dessous. De façon générale, l'éditeur de nœuds *Composite* fonctionne de la même façon que l'éditeur de nœuds matériaux.

1. Allez dans le menu *Scene*, touche *[F10]*, et dans le panneau *Anim*, activez le bouton *Do Composite*.
2. Transformez l'une des vues en *Node Editor* en cliquant sur l'icône de changement de type de vue, dans l'en-tête de la vue principale. Un écran gris et quadrillé fait son apparition, mais il est pour l'instant vide. Dans son en-tête se trouvent deux icônes : la première permet l'édition de nœuds définissant des matériaux, la seconde l'édition des nœuds définissant des effets de composition. Activez la seconde puis cliquez sur le bouton *Use Nodes*, également dans l'en-tête.



Figure 9–26
Activation des nœuds Composite

ASTUCE L'éditeur UV/Image à la rescousse des nœuds trop petits

Mettre en place une vue de type *UV/Image Editor* est souvent utile : dans l'en-tête, utilisez le sélecteur de fichier pour faire apparaître la liste des images disponibles, et sélectionnez *Viewer Node*. En plus d'apparaître dans le nœud *Viewer*, la prévisualisation de la branche de nœuds se fera également dans l'éditeur UV/Image, ce qui se révélera plus pratique. Seul le *Viewer* actif (celui avec un point rouge) sera affiché dans cette vue.

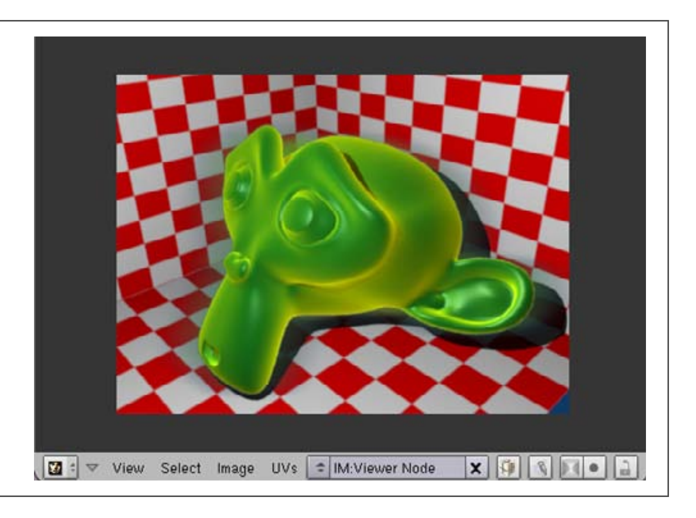


Figure 9–27
Le résultat obtenu dans un quelconque Viewer peut également être affiché, en grand format, dans l'éditeur UV/Image.

Deux nœuds ont normalement fait leur apparition : un nœud de type *Render Layers* (permettant de définir le masque de rendu à affecter à cette branche du nœud *Composite*, mais aussi de lancer un rendu en cliquant sur l'icône appropriée), et un autre de type *Composite* (permettant de visualiser en temps réel le résultat du réseau de nœuds). Comme les nœuds matériaux, les nœuds *Composite* disposent chacun de connecteurs d'entrée en bas à gauche, et de sortie en haut à droite. Ces connecteurs sont de couleurs différentes, en fonction du type de liaison qu'ils admettent : jaune (une image), bleu (un vecteur, *Normal* ou *Speed*), gris (une valeur numérique, *Alpha* ou *Z*).

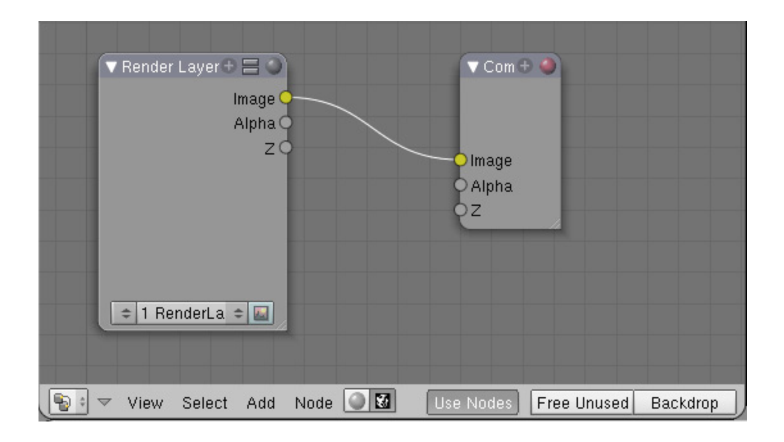


Figure 9–28
Les connecteurs des nœuds Composite se présentent comme ceux des nœuds matériaux.

Il n'y a guère de différence avec l'éditeur de nœuds matériaux : vous pouvez insérer autant de nœuds que nécessaire grâce à la touche *[Espace]* qui appelle le menu *Add*, en fonction des traitements que vous souhaitez mettre en place. Ci-dessous sont décrits quelques-uns des principaux nœuds disponibles pour l'éditeur, mais ils ne se limitent pas à ceux-ci,

surtout dans les dernières versions de Blender qui en proposent de nombreux autres, parfois très spécialisés ; d'autres sont présentés plus longuement dans ce même chapitre et ne sont pas repris ici (ceux de la catégorie *Matte*, par exemple).

- *Input* :
  - *Image* : ce nœud définit une image (aux formats habituellement supportés) qui peut être réutilisée dans le réseau nodal. L'image peut avoir n'importe quelle source et, typiquement, il peut s'agir d'un arrière-plan de type *matte-painting*.
  - *Texture* : ce nœud permet d'utiliser des textures, pour créer des transitions, par exemple.
- *Output* :
  - *Viewer* : ce nœud peut être placé n'importe où dans un réseau pour observer le résultat d'une branche particulière. L'image du *Viewer* actif peut être affichée dans l'éditeur UV/Image, le *Viewer* actif étant marqué d'un point rouge.
  - *Composite* : ce nœud définit la sortie finale du rendu, conformément aux paramètres précisés dans le menu *Scene*, touche *[F10]*.
- *Color* :
  - *RGB Curves* : ce nœud affiche une interface graphique permettant d'ajuster la luminosité générale de la branche nodale, ainsi que les canaux individuels de couleur *R*, *G* et *B*.
  - *Mix* : ce nœud prend deux images et les mélange proportionnellement à la valeur *Fac*. L'image de base est celle connectée à la première entrée (celle du haut), elle est modifiée par l'image connectée à la seconde entrée (celle du bas). Une valeur *Fac* nulle implique qu'aucune opération n'est réalisée. Outre *Mix*, plusieurs opérations sont possibles et disponibles dans un menu déroulant.
  - *AlphaOver* : la première image (entrée du haut) fonctionne comme arrière-plan, et la seconde entrée correspond à l'image à fond transparent qui lui est superposée. La valeur *Fac* indique dans quelle proportion la seconde image est visible par-dessus la première. Lorsqu'une image sur fond transparent présente une frontière apparente, activer l'option *ConvertPremul* se révélera utile pour en limiter les effets disgracieux.
  - *Z Combine* : ce nœud permet de trier les pixels en provenance de deux images sources, et de les combiner en une seule image tenant compte de la profondeur Z de chaque pixel.
  - *Bright/Contrast* : ce nœud permet de corriger la luminosité et le contraste de l'image qu'il reçoit en entrée.

- *Tone Map* : pour la conversion d'images HDR en images LDR, tout en gardant le contrôle sur l'intensité lumineuse et le contraste.

• *Vector* :

- *Mapvalue* : ce nœud est utilisé pour borner, translater, ou redimensionner une valeur.

• *Filter* :

- *Filter* : ce nœud permet d'appliquer des filtres à l'image d'entrée (en particulier *Sharpen* et *Soften*, mais aussi divers filtres de détection de contour comme *Laplace* ou *Sobel*).
- *Blur* : ce nœud permet d'appliquer du flou à l'image d'entrée, en spécifiant l'échantillonnage dans les directions *X* et *Y*. L'option *Bokeh* effectue pour chaque pixel la moyenne des pixels avoisinants, mais cela requiert plus de temps de calcul (les meilleurs résultats sont obtenus avec le filtre *flat*, d'autres filtres devant être développés dans le futur).
- *Defocus* : ce nœud est spécifique à la mise en place d'un champ de profondeur (flou focal) en fonction de la profondeur Z des pixels d'une image. En guise de profondeur, il admet également toute image externe en niveaux de gris, ce qui peut permettre la mise en place d'un flou très localisé.
- *Dilate/Erode* : ce nœud permet de dilater ou d'éroder une image en comparant chaque pixel à son environnement et en retenant les valeurs minimale et maximale. Une valeur positive dilate l'image, une valeur négative la rétrécit. Concrètement, ce nœud trouve une application directe dans le nettoyage des images sources dans le cas d'incrustation d'images sur fond vert.
- *Glare* : ce nœud peut être utilisé pour ajouter des effets lumineux supplémentaires dans les scènes, afin de simuler les éclats lumineux. Il fonctionne particulièrement bien sur des images HDR, dont les taches spéculaires sont isolées grâce au seuil *Threshold*. Différents modes sont disponibles, en fonction du type d'éclat lumineux simulé.
- *Bilateral Blur* : ce nœud est employé pour produire des flous adaptatifs de grande qualité, idéal pour le lissage des rendus granuleux de l'occlusion ambiante, la simulation des réflexions et réfractions floues, ou encore les ombres floues sans passer par les fonctions dédiées de Blender, lentes au rendu.

• *Convertor* :

- *ColorRamp* : ce nœud convertit une valeur en couleur RGBA au moyen d'une rampe, pour laquelle la méthode d'édition ne diffère pas des rampes classiques de Blender.

- *RGBtoBW* : ce nœud permet de convertir une image couleur en image « noir et blanc » (en niveaux de gris).
- *SetAlpha* : ce nœud sert à spécifier le taux de transparence d'une image. Il fonctionne particulièrement bien avec des masques pour en rendre transparentes des zones particulières (bords des objets).
- *ID Mask* : ce nœud convertit le paramètre *PassIndex* d'un objet sous forme de masque.

- *Distort* :
  - *Displace* : ce nœud déplace les pixels d'une image en fonction des informations contenues dans une autre image. Il peut s'agir d'une image en dégradés de gris (peinte ou procédurale), d'un canal *Vector*, ou d'une image RGB, comme une passe *Normal* qui déplacera les pixels dans la direction normale. Utile pour la simulation de la distorsion du paysage derrière un rideau de chaleur (désert...) ou de la réfraction des objets, en particulier lorsqu'un objet transparent est placé en premier plan par rapport à une scène filmée sur écran vert avec de vrais acteurs.
  - *UV Map* : ce nœud utilise les coordonnées UV stockées dans une passe de rendu pour replaquer des textures directement dans l'éditeur de nœuds *Composite*.
  - *Translate* : ce nœud permet de translater verticalement ou horizontalement une image.
  - *Lens Distorsion* : permet de simuler différents effets de distorsion (effet de tonneau ou de coussin sur l'image, dispersion chromatique) présentés par les lentilles de certains appareils photographiques.
- *Group* : grâce à la combinaison de touches *[Ctrl]+[G]*, vous pouvez rassembler plusieurs nœuds au sein d'un même groupe ; celui-ci devient alors accessible au travers du menu *Add>Groups* et peut être réutilisé à volonté dans le réseau nodal.

BON À SAVOIR Les nœuds et le crénelage

Lorsqu'il détermine un masque, une carte UV ou le tampon de profondeur, entre autres, seul un échantillon est stocké par Blender dans chaque pixel. Il en résulte que ces informations ne sont jamais anticrénelées (à l'exception des nœuds *Z Combine* et *ID Mask* qui intègrent une routine de post-traitement qui interpole les informations manquantes). Le seul moyen d'obtenir des bords anticrénelés est alors de rendre flous ceux-ci. Diverses techniques existent ; l'une d'entre elles, rapide à mettre en œuvre, consiste à utiliser le nœud *Dilate/Erode* pour éroder le masque sur une itération, puis le nœud *Blur* pour le rendre légèrement flou.

Quelques exemples d'usage des nœuds Composite et des Render Layers

L'usage des *Render Layers* et de l'éditeur de nœuds *Composite* est à réserver aux utilisateurs de Blender qui ont un minimum d'expérience et/ou de solides notions de montage (*compositing*) d'images. Son usage est quasiment illimité, allant de l'incrustation d'effets spéciaux à la réalisation de montages complexes (animés ou non). Nous détaillerons ici quelques applications utiles, accessibles à des utilisateurs compétents et ayant au moins saisi les bases des *Render Layers* et de l'éditeur de nœuds matériaux.

Mélanger rendu réaliste et rendu Toon dans la même image

Dans l'exercice qui suit, nous allons en rester à quelque chose de volontairement très simple, afin de rendre accessibles les bases du rendu par passes. En effet, nous allons voir comment mêler dans le même rendu un style Toon et un style plus réaliste.

Ouvrez le fichier `exercice-ch09.03-depart.blend` du répertoire `/exercices` et prenez connaissance de son contenu. La scène est très simple : un cube constitue une pièce étroite, un autre cube, plus petit, sert de présentoir à une tête de singe. Deux sphères occupent le premier plan, tandis que l'éclairage est assuré par trois lampes identiques.

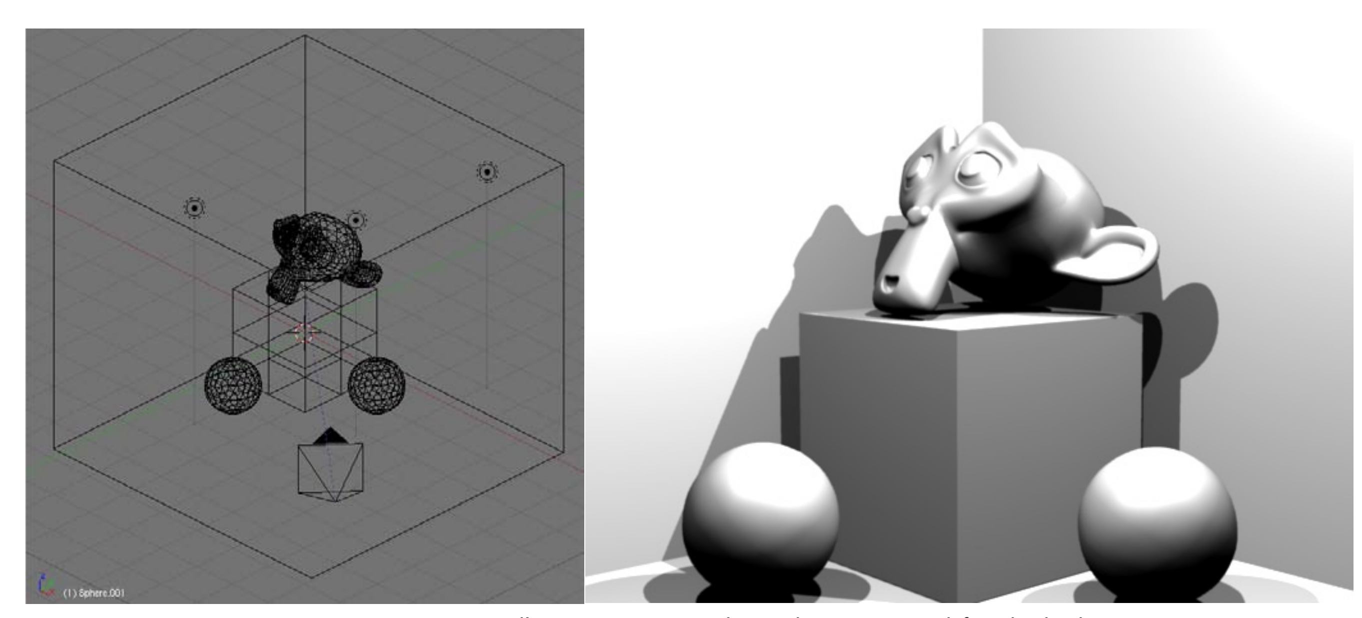


Figure 9–29 Notre terrain d'expérimentation, rendu avec le matériau par défaut de Blender

L'objectif de l'exercice est le suivant : effectuer de façon sélective un rendu Toon sur la tête de singe à l'exclusion de tous les autres objets, qui respecteront un style plus réaliste. La pièce aura donc un matériau avec une texture de damier simple, le présentoir restera le matériau par défaut de Blender, la tête de singe fera appel aux shaders diffus et spéculaires de type Toon, et enfin, l'une des sphères sera une boule de verre tandis que l'autre sera une boule réflective dorée.

Commencez par sélectionner la tête de singe avec le *bouton droit* de la souris. Appuyez sur la touche *[M]* et sélectionnez (*bouton gauche*) le deuxième calque avant de cliquer sur *OK* : la tête de singe est désormais sur le deuxième calque et a logiquement disparu de la vue 3D. Dans l'en-tête de celle-ci, activez ce deuxième calque en cliquant sur la deuxième

case (*bouton gauche*) tout en maintenant la touche *[Maj]* appuyée : le premier et le deuxième calques sont désormais affichés dans la vue 3D, et la tête de singe a réapparu.

Normalement, les panneaux du menu *Scene* sont affichés dans la partie inférieure de l'écran ; si ce n'est pas le cas, la touche *[F10]* y remédiera. Activez le panneau *Output* en cliquant sur le titre de l'onglet. Activez le bouton *Edge*, et cliquez sur *Edge Settings* : un panneau flottant apparaît. Saisissez une valeur de `35` pour *Eint* ; cela détermine la proportion d'arêtes prises en compte par Blender pour le tracé des silhouettes lors du rendu Toon.

Retournez maintenant dans le panneau *Render Layers*. Normalement, dans la section *Scene*, les deux premiers calques doivent être actifs. Cliquez sur le nom du premier calque de rendu (`1 Render Layer`) et remplacez-le par quelque chose de plus explicite, comme `1 Arriere Plan`. Juste en dessous du nom, cliquez sur le premier calque, pour n'activer que celui-ci, car nous souhaitons que le premier calque de rendu ne prenne en compte que les éléments situés sur le premier calque de la scène. Parmi les options de rendu, désactivez *Edge*, car nous ne souhaitons pas que le décor soit rendu dans un style Toon, mais bien dans un style réaliste.

Cliquez maintenant sur le bouton ascenseur à gauche du nom du calque de rendu, et choisissez *ADD NEW* pour en créer un nouveau. Modifiez tout de suite son nom, par exemple : `2 Sujet Toon`. Juste en dessous, dans la section *Layer*, cliquez sur le deuxième calque, pour n'activer que celui-ci, car nous souhaitons que ce deuxième calque de rendu ne prenne en compte que les éléments situés sur le deuxième calque de la scène. Parmi les options de rendu, veillez à ce que *Edge* soit bien activée, car la tête de singe devra être rendue avec les contours caractéristiques du style Toon.

Choisissez maintenant l'une des deux vues 3D et transformez l'une d'elles en vue de type *Node Editor*. Activez le mode *Composite Nodes* grâce à l'icône en forme de visage ; activez également le bouton *Use Nodes* (les premiers nœuds par défaut font automatiquement leur apparition dans l'éditeur de nœuds) et, dans le panneau *Anim*, activez l'option *Do Composite* pour que l'image finale rendue tienne bien compte des manipulations réalisées dans l'éditeur de nœuds *Composite*. C'est maintenant que les choses sérieuses commencent.

Dans l'éditeur de nœuds, un premier nœud *Render Layers* est présent, avec tout en bas un bouton ascenseur permettant de choisir le calque de rendu du nœud. Normalement, c'est `1 Arriere Plan` qui doit y figurer. Ajoutez maintenant un deuxième nœud de type *Render Layers* (*Add>Input>Render Layers*) et choisissez `2 Sujet Toon` grâce au sélecteur. Pour chacun d'eux, cliquez sur la petite icône de rendu pour prévisualiser le contenu du calque de rendu. Nous remarquons que le sujet Toon n'est pas éclairé du tout. En effet, les trois lampes sont toutes placées sur le

premier calque, mais il est facile d'y remédier : en les sélectionnant une à une (*bouton droit* de la souris pour la première, puis en maintenant la touche *[Maj]* enfoncée pour les autres) puis en utilisant la touche *[M]*, il est possible de les faire apparaître sur le deuxième calque en plus du premier (pressez la touche *[Maj]* et cliquez avec le *bouton gauche* sur le deuxième calque contenant déjà le sujet Toon, puis sur *OK*). Cliquez à nouveau sur l'icône de rendu du nœud *Render Layers* `2 Sujet Toon` : désormais, la tête de singe apparaît bien !

De retour dans l'éditeur de nœuds, supprimez la liaison entre le premier nœud *Render Layers* et le nœud *Composite*, qui présente l'image finale, en dessinant une boîte (*bouton gauche* de la souris) sur le lien. Ajoutez maintenant un nœud de type *AlphaOver* (*Add>Color>AlphaOver*) et reliez la sortie *Image* du premier nœud *Render Layers* (`1 Arriere Plan`) à sa première entrée *Image* ; de même, reliez la sortie *Image* du second nœud *Render Layers* (`2 Sujet Toon`). Attention, l'ordre est important, puisque la première image servira de fond à la seconde. Enfin, reliez la sortie *Image* du nœud *AlphaOver* à l'entrée *Image* du nœud *Composite*. Pour une meilleure incrustation du deuxième calque de rendu sur le premier, n'hésitez pas à activer le bouton *ConvertPremul*.

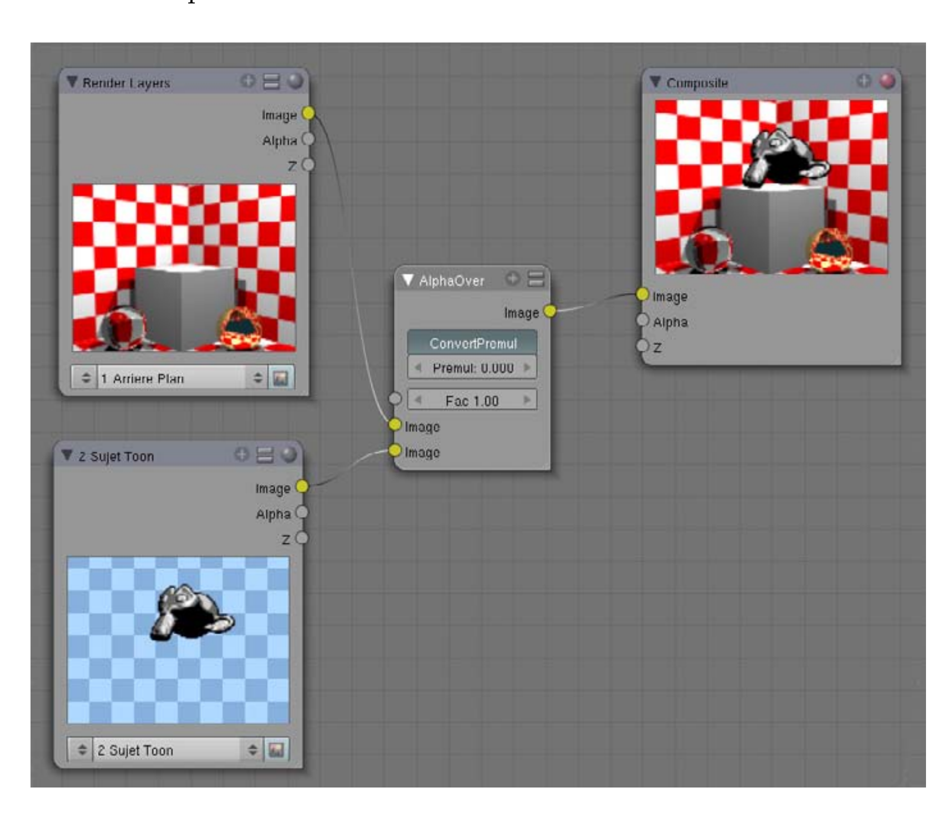


Figure 9–30
Le réseau nodal de cette première étape est excessivement simple.

Il ne vous reste plus qu'à effectuer le rendu de la scène pour voir comment les deux calques de rendu se conjuguent.



Figure 9–31
Le résultat de vos premières expérimentations avec les calques de rendu

Ce n'est pas si compliqué, n'est-ce pas ? Envie d'aller plus loin ? Sélectionnez le présentoir du sujet Toon, et basculez-le (touche *[M]*) sur le deuxième calque de la scène. Un rendu à ce stade montre une anomalie évidente : le présentoir, bien qu'en arrière-plan, se superpose aux deux sphères du premier plan. S'il peut s'agir d'un résultat intéressant dans le cadre d'un trompe-l'œil, ce n'est pas le cas ici.

Sélectionnez les deux sphères, et basculez-les (toujours avec la touche *[M]*) sur le troisième calque (activez celui-ci en plus des deux premiers dans l'en-tête de la vue 3D ou dans la section *Scene* du panneau *Layers*) ; comme précédemment, les lampes devront figurer à la fois sur les deux premiers calques, mais aussi sur le troisième. Puis dans le panneau *Render Layers*, ajoutez un troisième calque de rendu (*ADD NEW*) que vous nommerez, par exemple, `3 Premier Plan`. Dans la section *Layers*, activez le troisième calque seulement, et désactivez l'option *Edge*. Dans l'éditeur de nœuds, ajoutez un troisième nœud de type *Render Layers* (*Add>Input>Render Layers*) et sélectionnez le troisième calque de rendu. Ajoutez un nouveau nœud *AlphaOver* (*Add>Color>AlphaOver*) et connectez à sa deuxième entrée *Image* la sortie *Image* du *Render Layers* `3 Premier Plan`. À sa première entrée *Image*, connectez la sortie *Image* du précédent nœud *AlphaOver* (en supprimant le lien existant vers le nœud *Composite*), et activez l'option *ConvertPremul*. Enfin, connectez sa sortie *Image* à l'entrée *Image* du nœud *Composite*.

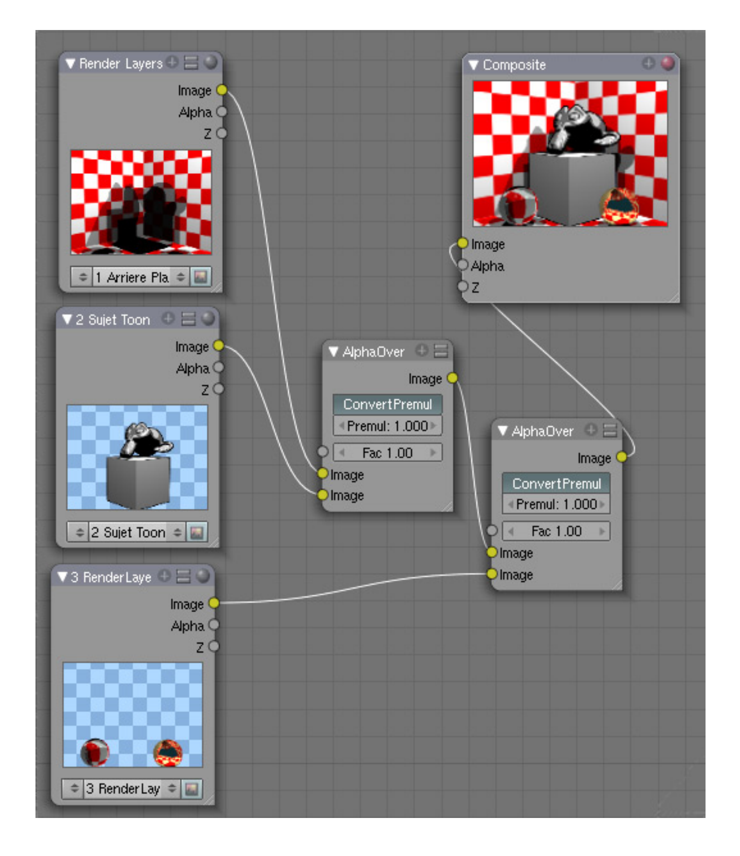


Figure 9–32
Le réseau nodal pour la mise en place des 3 calques de rendu reste tout à fait accessible.

Effectuez maintenant un nouveau rendu, et voyez comment les deux sphères ont effectivement reconquis le premier plan de la scène. Vous retrouverez le corrigé de l'exercice, incluant les trois calques de rendu, dans le fichier `exercice-ch09.03-final.blend` du répertoire `/exercices` du DVD-Rom.



Figure 9–33
Avec 3 calques de rendu, il a été possible de séparer la scène en trois parties : arrière-plan, sujet principal et premier plan.

Le nœud Z Combine

Voici un nœud qui peut être intéressant à connaître si vous effectuez le rendu de deux *Render Layers* distincts et que vous décidez de les combiner dans l'éditeur de nœuds *Composite* en tenant compte de la distance respective à la caméra de chaque objet (méthode plus fine que celle reposant sur le nœud *AlphaOver* qui superpose bêtement les calques de rendu). Grâce au nœud *Z Combine*, les deux images sont mélangées en fonction de la valeur Z de chaque pixel de chaque image.
Les valeurs Z étant échantillonnées une fois par pixel, une fonction de post-traitement du masque est employée pour interpoler les valeurs et limiter le crénelage du masque. Des artefacts peuvent toutefois subsister. Voir le fichier `exercice-ch09.09-final.blend` dans le répertoire `/exercices` sur le DVD-Rom pour une mise en pratique de la technique.

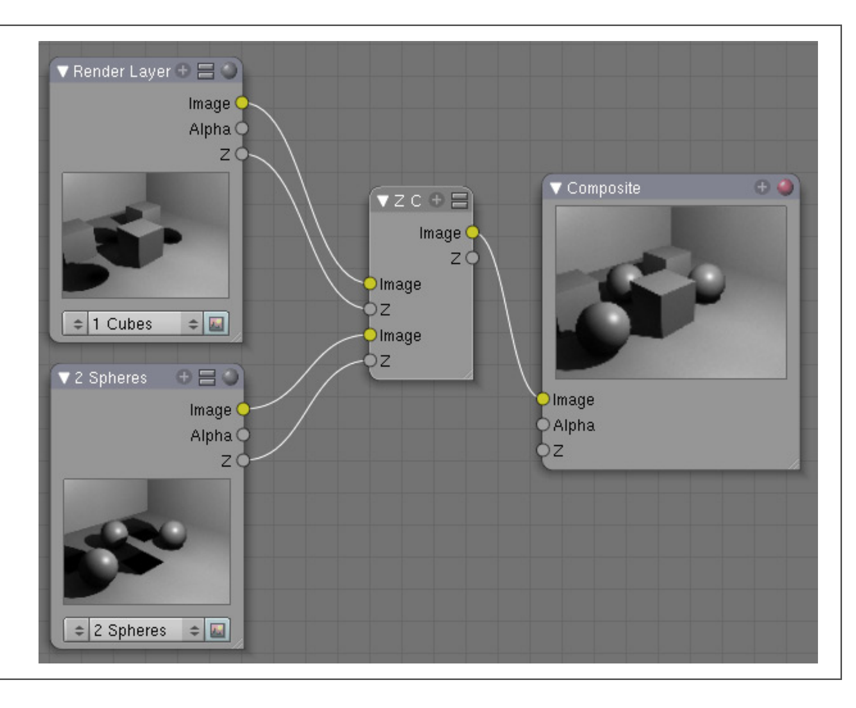


Figure 9–34

Création d'un halo

La création d'un halo autour d'un objet particulier nécessite une manipulation relativement simple, également basée sur les masques de rendu dont vous devriez maintenant être familier : les sujets devant recevoir le halo doivent tous figurer sur le même calque. Pour illustrer ce point, supposons la scène suivante, très simple : la tête de singe se trouve sur le premier calque de la scène, le décor en damier sur le second, et l'unique lampe sur les deux calques à la fois. Bien sûr, c'est la tête de singe qui doit émettre un halo.

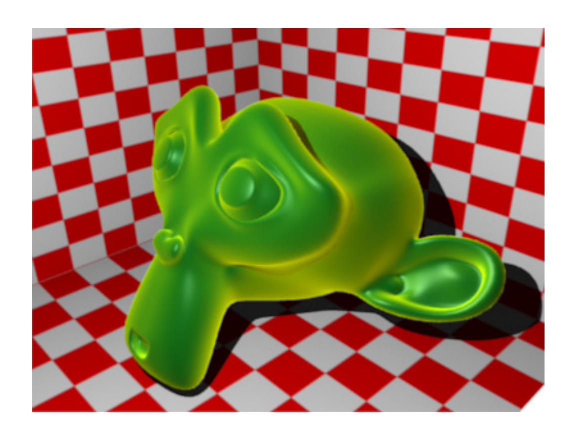


Figure 9–35
Une scène de départ très simple, l'objectif étant de donner au sujet principal un halo fantomatique

Ouvrez le fichier `exercice-ch09.04-depart.blend` du répertoire `/exercices`. Dans l'onglet *Render Layers* du menu *Scene*, modifiez la définition du masque de rendu proposé par défaut, de sorte à ce qu'il n'affiche que le premier calque. Ensuite, grâce au sélecteur de masque de rendu, choisissez *ADD NEW* pour en créer un nouveau, qui n'affichera pour sa part que le second calque.

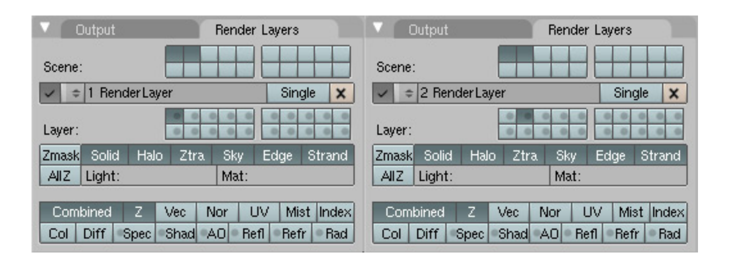


Figure 9–36
La définition des deux masques de rendu ne pose pas de problème particulier.

Commencez par insérer un premier nœud *Render Layers* (*Add>Input>Render Layers*) pour lequel vous sélectionnerez le premier masque de rendu `1 Render Layer`, qui ne contient que le sujet à doter d'un halo. Connectez ensuite la sortie *Image* de ce nœud à l'entrée *Image* d'un nœud *Blur* (*Add>Filters>Blur*) ; fixez l'échantillonnage dans les directions *X* et *Y* à `80` pour chaque nœud. Éventuellement, activez les boutons *Bokeh* et *Gamma* pour améliorer la qualité du flou, mais cela allonge les temps de traitement. Insérez maintenant un nœud *AlphaOver* (*Add>Color>AlphaOver*) ; vous connecterez sa première entrée *Image* à la sortie *Image* du nœud *Blur*, et sa seconde entrée *Image* à la sortie *Image* du nœud *RenderLayers*. En activant le bouton *ConvertPremul* et en donnant une valeur de `1.00` au bouton numérique *Fac*, vous venez de créer une image superposant le premier masque de rendu, flou, à lui-même, net. En connectant un nœud *Viewer* (*Add>Output>Viewer*), il vous est possible d'observer le résultat intermédiaire ci-contre (figure 9–37).



Figure 9–37
Le sujet principal est désormais doté d'un halo basé sur sa propre couleur.

Nous avons fait le plus dur : créer un effet de halo autour d'un sujet précis, placé sur le premier calque de la scène. Nous allons maintenant l'incruster dans le reste de la scène, placé sur le second calque. Pour cela, insérez un second nœud *Render Layers* (*Add>Input>Render Layers*), et utilisez le sélecteur pour choisir `2 Render Layers`. Insérez également un second nœud *AlphaOver* (*Add>Color>AlphaOver*) et connectez sa première entrée *Image* à la sortie *Image* du masque de rendu `2 Render Layer`, et sa seconde entrée *Image* à la sortie *Image* du nœud *AlphaOver* précédent. Activez le bouton *ConvertPremul* et utilisez une valeur de *Fac* égale à `1.00`. Il ne vous reste maintenant plus qu'à connecter la sortie *Image* de ce deuxième nœud *AlphaOver* à l'entrée *Image* d'un nœud *Composite* (*Add>Output>Composite*).

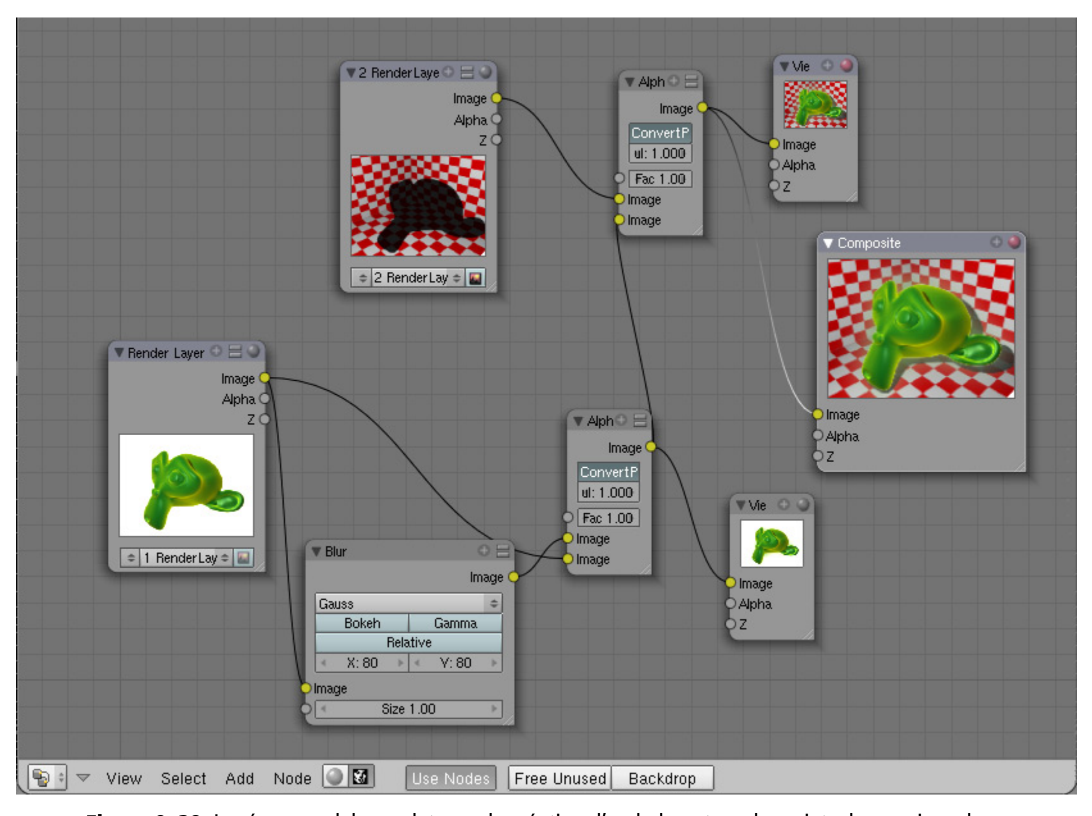


Figure 9–38 Le réseau nodal complet pour la création d'un halo autour des sujets du premier calque

Vous pouvez désormais vérifier que le bouton *Do Composite* est actif, et enfin lancer un rendu grâce à la touche *[F12]*. L'exercice corrigé est proposé dans le fichier `exercice-ch09.04-final.blend`.

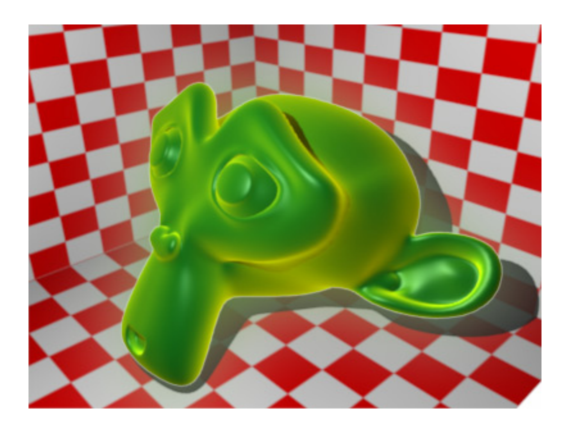


Figure 9–39
Le résultat final

Un simple effet de flou focal

Le flou focal est un effet visuel très présent dans les productions cinématographiques ou télévisuelles. Lorsque la caméra est focalisée sur un sujet, les autres éléments de la scène situés au premier plan ou à l'arrière-plan de celui-ci apparaissent flous. C'est un effet tellement banalisé et répandu que lorsqu'il observe un tel phénomène dans une image de synthèse, l'esprit humain l'associe au photo-réalisme. De fait, beaucoup d'artistes numériques cherchent à mettre en place de tels effets dans leurs images. Jusqu'à présent, le flou focal n'était pas très évident dans Blender, malgré l'existence de solutions plus ou moins simples d'accès, mais pas toujours très efficaces. Avec l'éditeur de nœuds *Composite*, mettre en place un effet de flou focal se révèle assez facile.

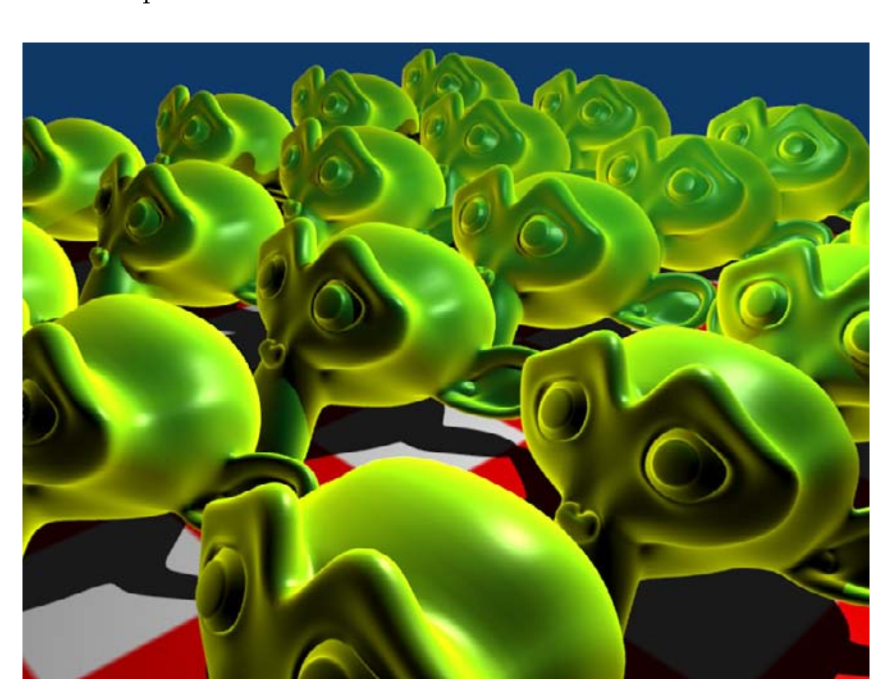


Figure 9–40
Un exemple de scène élémentaire qui profiterait bien d'un effet de flou focal.

ASTUCE Préférez le flou Gaussien

Pour un flou focal, le flou Gaussien donne généralement de très bons résultats. Dans le nœud *Blur*, remplacez *Flat* par *Gaussian* et admirez l'amélioration du flou focal.

Ouvrez le fichier `exercice-ch09.05-depart.blend` du répertoire `/exercices`. Pour commencer, connectez la sortie *Z* du nœud *RenderLayer* par défaut à l'entrée *Value* d'un nœud *Map Value* (*Add>Vector>Map Value*). Connectez ensuite la sortie *Image* du même nœud *RenderLayer* à l'entrée *Image* d'un nœud *Blur* (*Add>Filter>Blur*). Connectez ensuite la sortie *Value* du nœud *MapValue* à l'entrée *Size* du nœud *Blur*. Pour ce nœud *Blur*, spécifiez 10 échantillons de flou sur *X* et autant sur *Y*. Connectez ensuite sa sortie *Image* à l'entrée *Image* du nœud *Composite* par défaut.

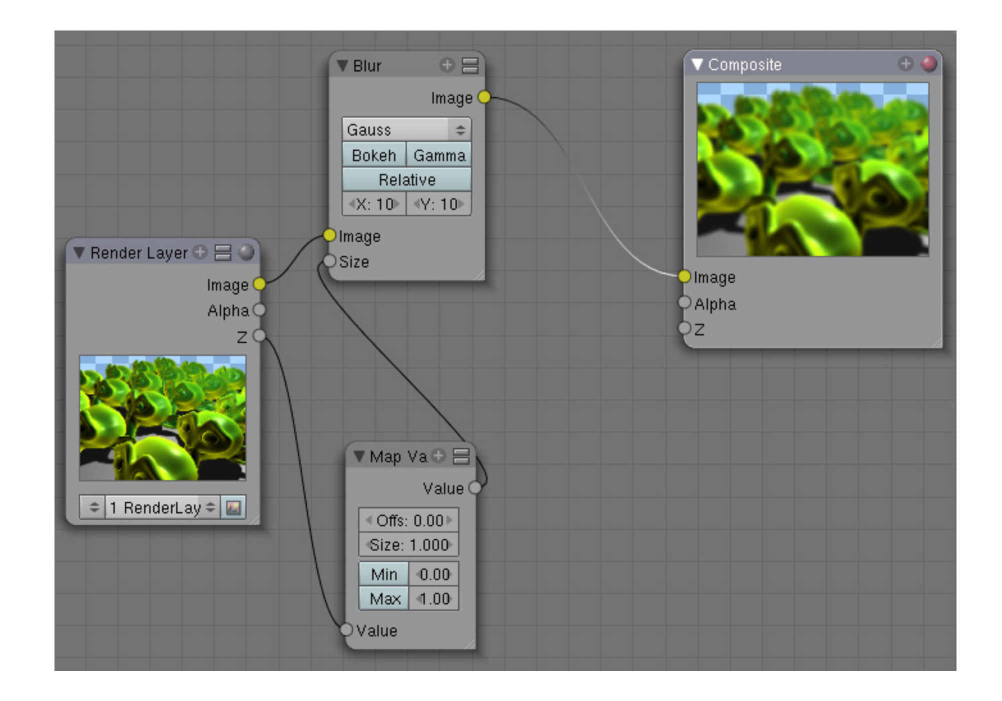


Figure 9–41
Le réseau nodal à mettre en place pour obtenir un flou focal n'est pas très complexe.

Vérifiez que le bouton *Do Composite* est actif dans le panneau *Anim* du menu *Scene*, touche *[F10]*, et appuyez sur la touche *[F12]* pour lancer le rendu. La scène résultante est effectivement floue, mais ce n'est certainement pas le résultat que vous auriez souhaité.

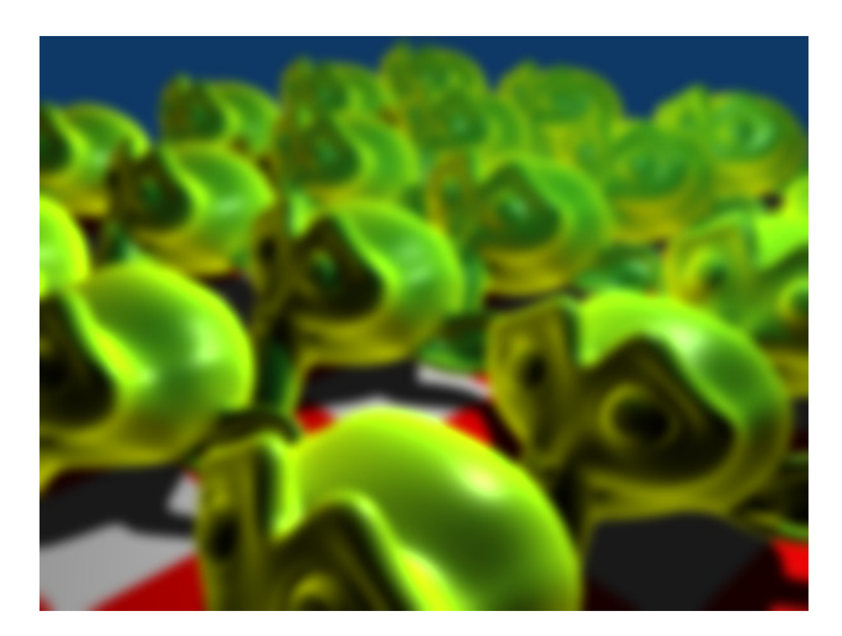


Figure 9–42
Malheureusement, avec les paramètres par défaut, le flou est généralisé et mal dosé.

Cela tient au fait que nous avons laissé tous les paramètres du nœud *Map Value* à leur valeur par défaut. Par conséquent, celui-ci ne sert pour ainsi dire à rien, et le flou commence dès la position de la caméra pour aller en s'accentuant. Le premier sujet étant déjà à une certaine distance de la caméra, il apparaît flou, malgré sa proximité. Le paramètre *Offs* du nœud *MapValue* est là pour imposer un décalage à l'effet du nœud *Blur*. Par exemple, si vous voulez que le flou commence à une distance de 7,5 unités de Blender depuis la caméra, spécifiez une valeur de `-7.500` à *Offs*. Au contraire, si vous voulez que le sujet au premier plan soit encore plus flou, spécifiez une valeur positive de décalage au paramètre *Offs*. Vous trouverez la correction de cet exercice dans le fichier `09-exercice-ch09.05-final.blend`.

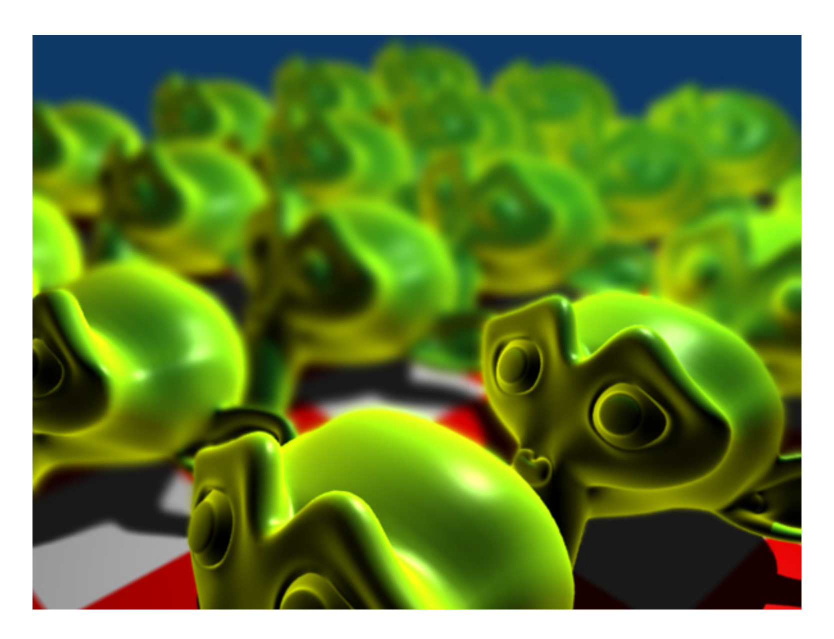


Figure 9–43
Grâce au paramètre Offs du nœud Map Value, vous pouvez déplacer la distance au-delà de laquelle commence effectivement le flou.

Un effet de flou focal plus avancé

L'effet de flou présenté précédemment fonctionne à merveille mais reste trop basique : il ne permet de simuler correctement que les scènes pour lesquelles le point focal est en premier plan. La méthode qui suit détaille la façon de créer un flou dont le point focal est à l'arrière-plan, à partir de ce qui a été réalisé précédemment.

Commencez par supprimer la connexion entre la sortie *Value* du nœud *MapValue* et l'entrée *Size* du nœud *Blur* établie précédemment. Insérez ensuite un nœud *ColorRamp* (*Add>Convertor> ColorRamp*) dont vous connecterez l'entrée *Fac* à la sortie *Value* du nœud *MapValue,* et la sortie *Image* à l'entrée *Size* du nœud *Blur*. Cette même sortie *Image* sera également reliée à l'entrée *Image* d'un nœud *Viewer*.

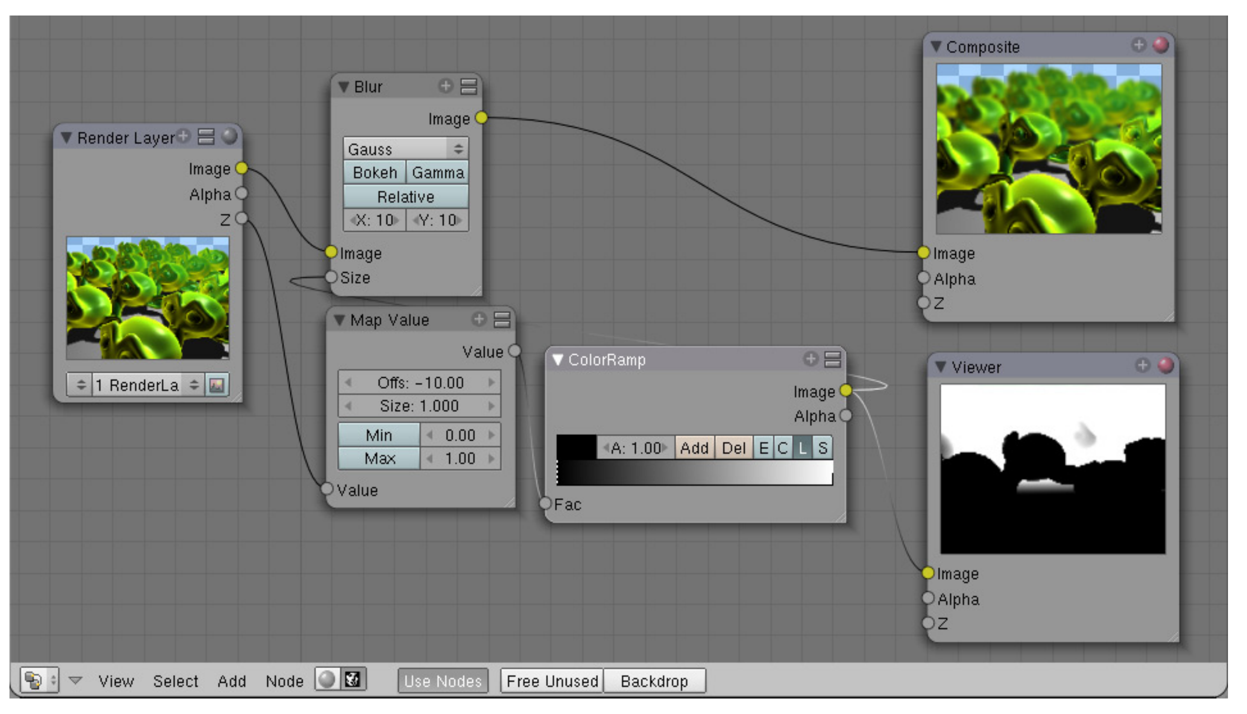


Figure 9–44 Un réseau nodal associant une rampe de couleur à la profondeur Z de la scène

Le réseau nodal n'est guère plus compliqué que celui obtenu précédemment : la différence réside dans le fait que la profondeur de champ *Z* s'est vue attribuer une couleur en dégradés de gris oscillant entre le noir (dans la zone focale, nette) et le blanc (hors de la zone focale, floue).

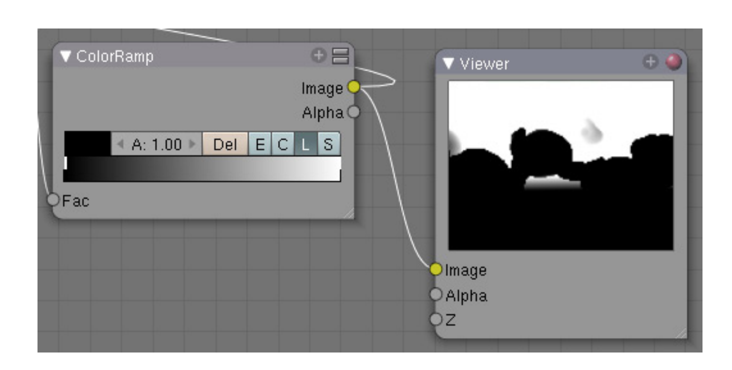


Figure 9–45
Les éléments du premier plan héritent de la couleur du premier curseur.

Ce dégradé de gris est alors interprété par le nœud *Blur* pour rendre floue l'image en proportions. Il ne diffère en rien du résultat obtenu précédemment.

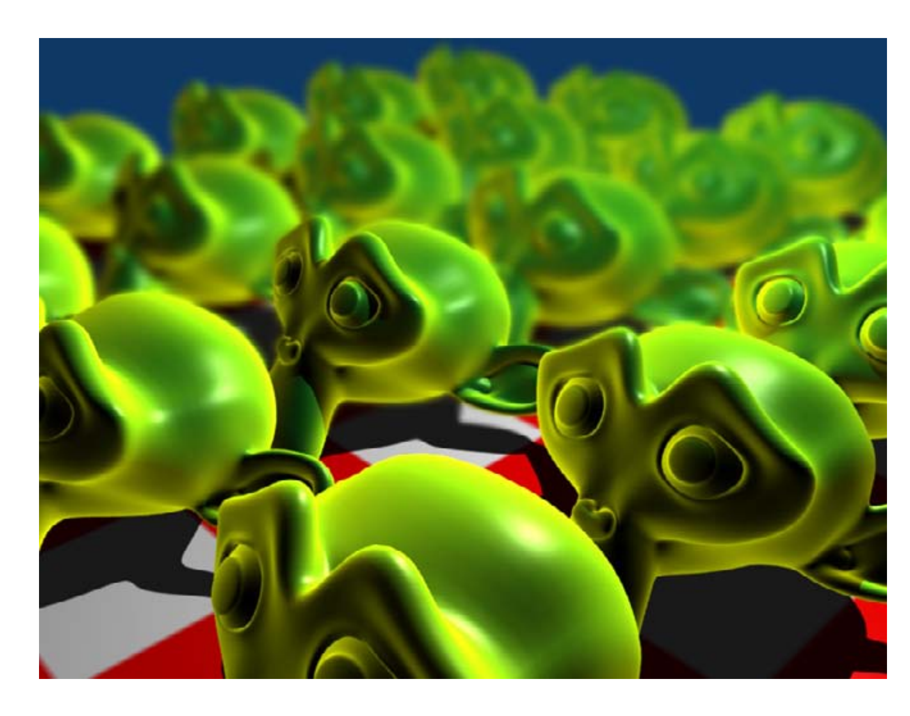


Figure 9–46
Le premier plan est net, tandis que l'arrière-plan se brouille.

Mais il vous est également possible d'inverser la position du point focal simplement en inversant les couleurs dans le nœud *ColorRamp*. Par exemple, sélectionnez le premier curseur et donnez-lui une couleur blanche. De même, sélectionnez le second curseur et donnez-lui une couleur noire.

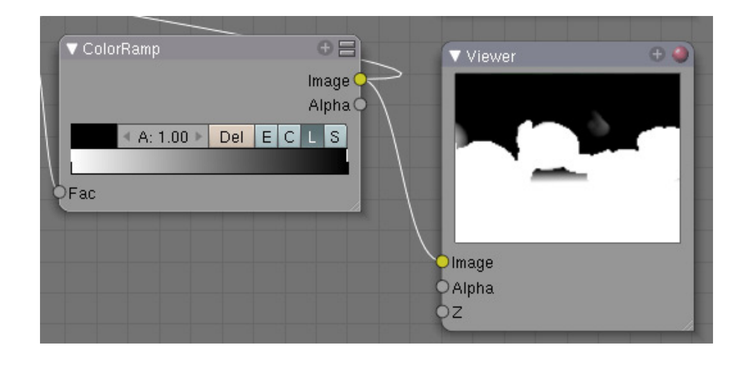


Figure 9–47
Les couleurs de la rampe ont été inversées, de même que l'attribution des couleurs suivant la profondeur Z.

La transition entre les zones nette et floue demeure à une distance de -10 unités de Blender de la caméra, sauf qu'elle reste nette au-delà (jusqu'à l'horizon) et qu'elle devient floue en direction de la caméra (voir figure 9–48 ci-contre ; vous pouvez aussi expérimenter le fichier `exercice-ch09.06-interm.blend` si vous le souhaitez).

Comment procéder si vous souhaitez avoir le point focal au milieu de votre scène, avec votre premier plan et votre arrière-plan tous deux dans

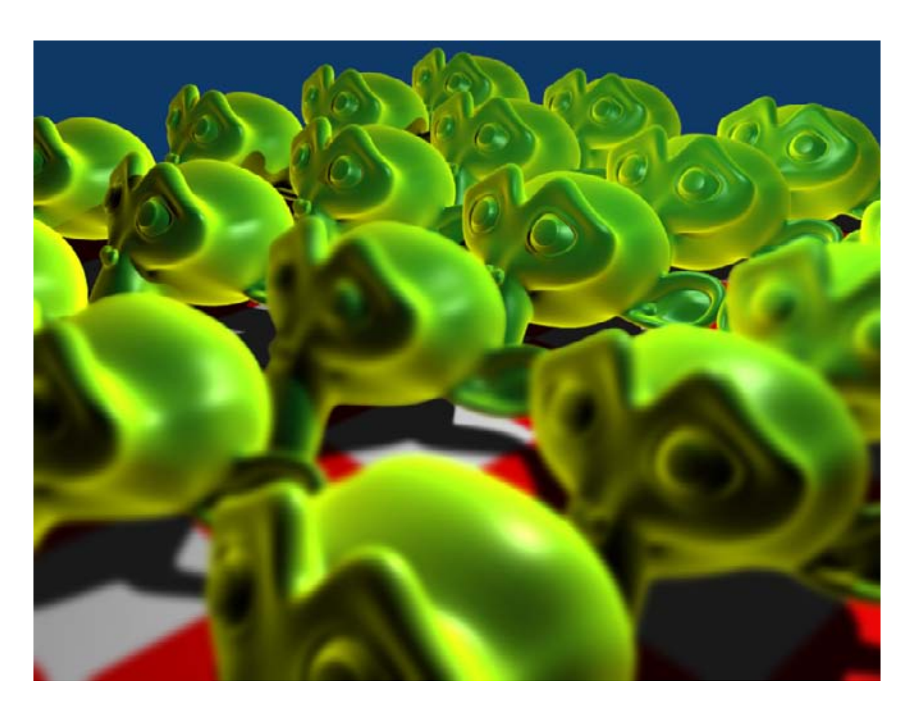


Figure 9–48
La focale étant désormais sur l'arrière-plan, c'est le premier plan qui devient flou.

le flou ? La mise en œuvre de la solution est légèrement plus complexe, mais sa logique ne devrait pas vous échapper, si vous avez compris les manipulations précédentes. Ce n'est toutefois pas la façon la plus simple de résoudre ce type de cas, mais elle est très instructive sur la façon d'utiliser les nœuds. C'est pourquoi nous allons vous la proposer malgré tout.

Il va s'agir de créer deux branches parallèles à votre réseau nodal, l'une avec une rampe de couleur allant du noir au blanc (pour rendre flou l'arrière-plan), et une autre avec une rampe allant du blanc au noir (pour rendre flou le premier plan). Les sorties *Image* des deux rampes se combinent dans un nœud *Difference* (*Add>Color>Mix*) avec un *Fac* de `1.00`. La sortie *Image* de ce nœud est alors connectée à l'entrée *Size* d'un module *Blur*, qui reçoit également dans son entrée *Image* la sortie *Image* du nœud *RenderLayer*. Bien sûr, la sortie *Image* du nœud *Blur* est alors connectée à l'entrée *Image* du nœud final *Output*. La seule subtilité consistera alors à trouver pour chacune des deux branches la valeur *Offs* de son nœud *MapValue*, mais cet exercice se révélera très simple si les sorties *Image* de chacun des nœuds *ColorRamp* sont connectées à un nœud *Viewer* (voir figure 9–49).

Éventuellement, vous pouvez augmenter les valeurs *X* et *Y* du nœud *Blur*, ainsi qu'activer l'option *Bokeh*. Bien sûr, au rendu, les résultats sont conformes aux espérances : tant le premier plan que l'arrière-plan sont flous, tandis que le centre de la scène demeure parfaitement net (voir figure 9–50). La correction de cet exercice vous est proposée dans le fichier `exercice-ch09.06-final.blend`.

Figure 9–49 Le réseau nodal permettant d'avoir un flou focal aisément paramétrable est plus complexe mais reste abordable.

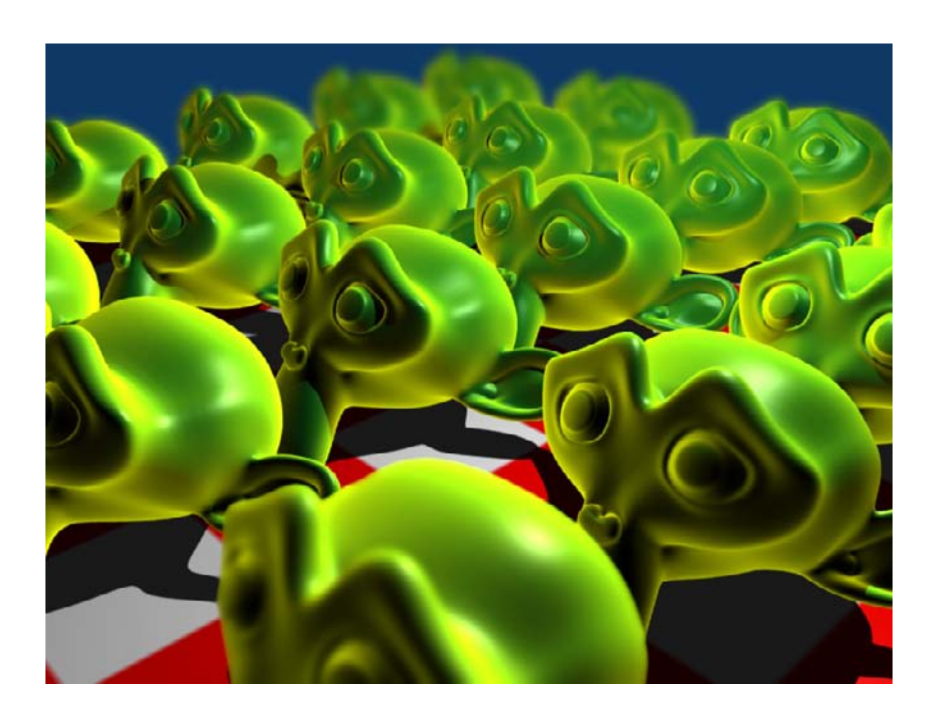


Figure 9–50
L'image finale, avec le flou du premier plan et de l'arrière-plan parfaitement maîtrisé

Le flou focal grâce au nœud Defocus

Venir à bout de l'exercice précédent n'est guère difficile si vous êtes un utilisateur avancé de Blender, ou si vous travaillez couramment avec l'éditeur de nœuds. Pourtant, une méthode simple et rapide à mettre en œuvre serait bien utile, tant pour le débutant cherchant à mettre un peu de flou focal dans ses rendus, que pour l'utilisateur chevronné qui aimerait gagner du temps. Le nœud *Defocus* est donc là pour répondre à ces deux besoins. Son principe est simple : dans la vue 3D, nous définissons un point focal puis, dans l'éditeur de nœuds *Composite*, nous définissons le flou en fonction de ce point focal.

Pour cet exercice, nous allons à nouveau partir du fichier `exercice-ch09.07-depart.blend` du répertoire `/exercices`. Dans la vue 3D de dessus, à gauche, sélectionnez la caméra à l'aide du *bouton droit* de la souris. Allez ensuite dans le menu *Editing*, touche *[F9]*, et, dans le panneau *Camera*, activez l'option *Limits* : une ligne de mire apparaît depuis la caméra, le début et la fin de cette ligne pouvant être réglés par les paramètres *Start* et *End* de la section *Clipping*. Mais ce n'est pas ce qui va nous intéresser : prêtez attention à la section *Lens* et en particulier au paramètre *DoF Dist*. Augmentez progressivement sa valeur, et observez la vue 3D de dessus : un petit curseur jaune démarre à la position de la caméra et s'éloigne de la distance spécifiée dans le bouton *DoF Dist*, en suivant la ligne de mire. Il s'agit d'une matérialisation du point focal de la caméra. Positionnez-le à l'endroit de votre choix, mais à une valeur *DoF Dist* égale à `4.00` : le point focal tombe à peu près au début de la première tête de singe.

Retournez aux *Render buttons* du menu *Scene*, touche *[F10]*, et activez le bouton *Do Composite* de l'onglet *Anim*, car nous allons nous attaquer à la partie relative à l'éditeur de nœuds, qui occupe la seconde moitié de l'écran. Dans l'en-tête de celui-ci, cliquez sur le bouton *Use Nodes*. Les nœuds *Composite* par défaut font leur apparition ; supprimez le lien unissant les nœuds *Render Layer* et *Composite*. Entre les deux, insérez un nœud *Defocus* (*Add>Filter>Defocus*).

Sans vous laissez impressionner par la complexité apparente de ce nouveau nœud, reliez son entrée *Image* à la sortie *Image* du nœud *Render Layer* et, de même, son entrée *Z* à la sortie *Z* du même nœud *Render Layer*. Reliez ensuite sa sortie *Image* à l'entrée *Image* du nœud *Composite*. Dans le nœud *Render Layer*, utilisez l'icône de rendu pour générer l'image de base qui alimentera l'éditeur de nœuds.

Une première image, relativement brouillée, fait son apparition en prévisualisation dans le nœud *Composite*, ainsi qu'en rendu réel (figure 9–52). L'effort est méritoire, mais clairement insuffisant.

BON À SAVOIR Nœud Defocus et passe Z

Pensez à vérifier que pour le *Render Layer* concerné, la passe *Z* est bien active. Sinon, vous ne serez pas en mesure de tirer quoi que ce soit de la méthode expliquée dans cet exercice. En revanche, vous pouvez utiliser autre chose que le tampon de profondeur Z pour rendre floue votre image. En particulier, vous pouvez utiliser une image en dégradés de gris, ou avec des masques, ou un nœud *Time* pour rendre floue tout ou partie, progressivement ou uniformément, votre image rendue. Pour utiliser le nœud *Defocus* de cette façon, il vous faut activer le bouton *No zbuffer* et spécifier une valeur *Zscale* à la main. Cette valeur permet de contrôler manuellement le rayon de l'effet flou, et donc son intensité.

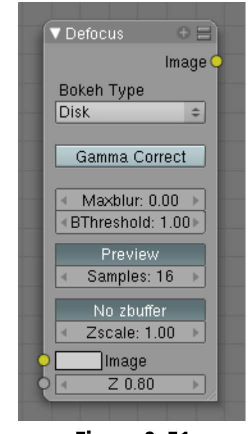


Figure 9–51
Le nœud Defocus, avec ses nombreux paramètres et ses options variées

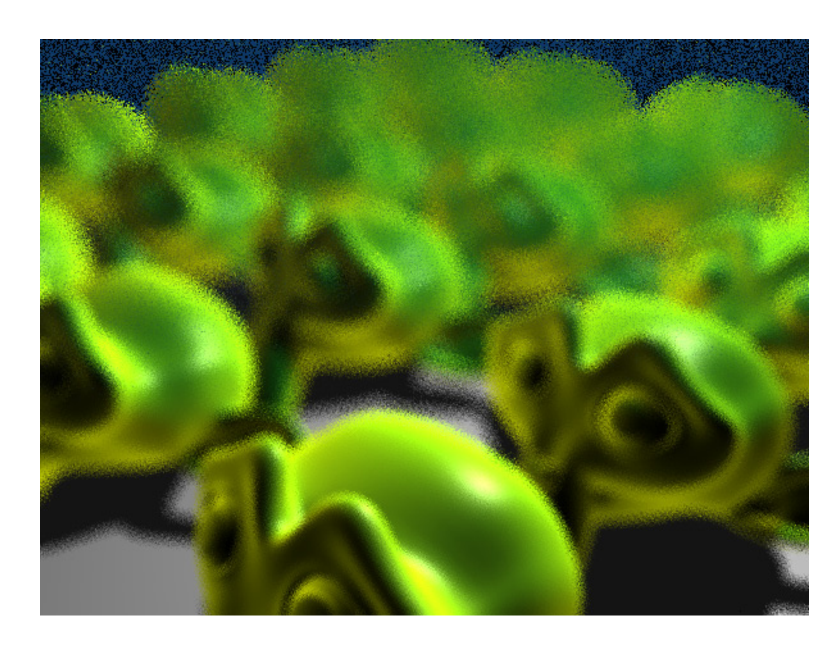


Figure 9–52
Le flou de distance est plutôt bruité, et mériterait d'être retravaillé !

ASTUCE
La photographie au secours de la 3D

S'il est tentant de forcer le niveau de flou pour bien marquer sa présence, essayez toutefois d'imaginer la quantité observée lors d'une prise de vue photographique : souvent, un flou très léger est bien plus suggestif et efficace qu'un flou trop prononcé. Une petite expérience dans les arts photographiques peut, dans ce cadre (ainsi que dans bien d'autres domaines de l'imagerie de synthèse !), vous être utile et vous aider à doser l'effet.

Dans un premier temps, puisque nous utilisons la carte de profondeur Z de l'image rendue pour la détermination de la quantité de flou, nous pouvons désactiver l'option *No zbuffer.* Le paramètre *Zscale* disparaît au profit de *fStop*. Pour ce dernier, une valeur de `128.00` signifie que tout, dans le champ de la caméra, est dans le focus, et donc parfaitement net ; de façon générale, lorsque vous divisez cette valeur par deux, vous doublez la quantité de flou. Dans notre cas, essayons une valeur de `64.00`, puis `32.00`, `16.00`, `8.00`, etc., et observons à chaque fois les changements dans le nœud *Composite*, ou dans une vue de type *UV/Image Editor* (en sélectionnant *IM:* `Render Result` dans le menu déroulant).

Donnons à *fStop* une valeur de `8.00` et observons attentivement la prévisualisation. Le résultat est manifestement trop bruité : c'est parce que nous n'avons pas consacré suffisamment d'échantillons à la prévisualisation. Ce n'est toutefois pas un problème puisque celle-ci ne préjuge pas de la qualité finale ; vous pouvez toutefois augmenter progressivement *Samples* jusqu'à avoir une prévisualisation qui vous satisfasse. Lorsque ce sera le cas, désactivez l'option *Preview* (le paramètre *Samples*, devenu inutile, disparaît) et effectuez le rendu final grâce au bouton *RENDER* ou à la touche *[F12]* (si vous effectuez le rendu sans décocher l'option *Preview*, l'image sera rendue avec une qualité moindre, conditionnée par la valeur *Samples* que vous avez spécifiée) pour profiter d'un flou focal discret mais du plus bel effet !

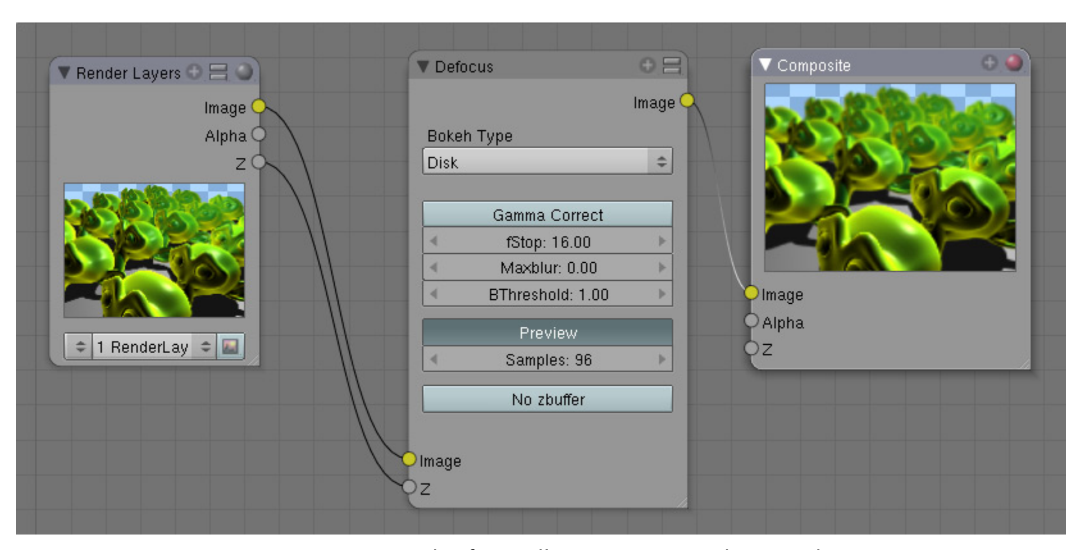


Figure 9–53 Le nœud Defocus à l'œuvre : un usage plutôt simple !

Maintenant, il ne vous reste plus qu'à jouer avec les paramètres *fStop* du nœud *Defocus* et *DoFDist* de la caméra pour bien saisir les subtilités de cette méthode. En essayant une valeur *fStop* égale à `5.00` et un *DoFDist* égal à `8.50`, vous devriez obtenir un résultat relativement proche de l'exercice précédent, à base de nœuds *Blur*, *MapValue* et *RampColors*, mais avec une facilité sans commune mesure !

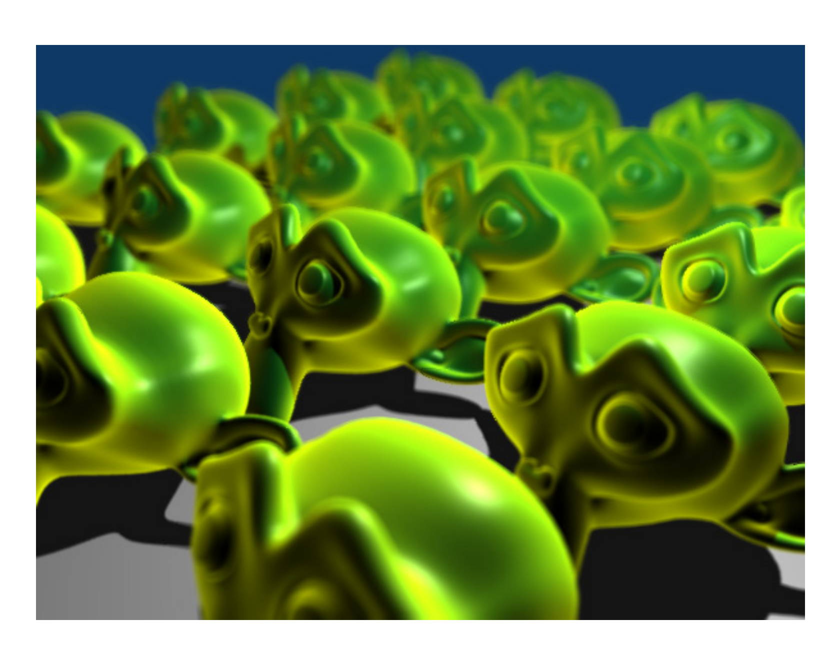


Figure 9–54
Le résultat du rendu final à l'aide du nœud Defocus se révèle d'une grande finesse.

Les autres paramètres à connaître du nœud Defocus

Le nœud *Defocus* permet la création d'un flou de distance grâce à un post-traitement 2D d'une image rendue au préalable ; cela rend cette méthode beaucoup plus rapide que le véritable flou focal que d'autres moteurs de rendu déterminent grâce au raytracing. Pour chaque pixel de l'image, un nombre conséquent de rayons distincts (en fait, l'équivalent du paramètre *Samples* de l'option *Preview*) sont lancés, ce qui peut aboutir à des temps de rendu parfois rédhibitoires, surtout dans le cadre d'animations, ce qui est et doit rester le point fort de Blender. Malheureusement, cette méthode est également plus empirique, moins physique, et il en résulte parfois des rendus perfectibles.

- *BThreshold* : de par l'essence de ce nœud, il peut arriver qu'un arrière-plan flou bave sur un objet net au premier plan, ou que d'autres erreurs de représentation du flou du même type se produisent. Vous pouvez modifier ce paramètre (il est par défaut égal à `1.00`) lorsqu'un objet normalement net n'est pas correctement représenté.
- *Maxblur* : il peut parfois être intéressant de limiter le niveau de flou dans un rendu, car le calcul de celui-ci peut parfois prendre un certain temps, en particulier lorsque l'arrière-plan *World* est visible ou qu'un objet de premier plan est très proche de la caméra. Une valeur nulle indique l'absence de limite maximale au niveau de flou.

Le nœud ID Mask

Dans Blender, il est possible de spécifier pour chaque objet, un indice nommé *PassIndex*, dans le panneau *Object and Links*, dans les *Object buttons* du menu *Object*, touche *[F7]*. Si la passe *Index Ob* dans l'onglet *Render Layers* est active, le nœud *Image* présente une nouvelle sortie *IndexOB* à laquelle il est possible de greffer un nœud *ID Mask*. Celui-ci permet de créer un masque pour l'indice d'objet spécifié, et de réaliser sur la partie non masquée un traitement nodal quelconque.

Par exemple, il est possible de changer uniformément la couleur des objets non masqués. Voir le fichier `exercice-ch09.09-final.blend` pour une mise en pratique de la technique.

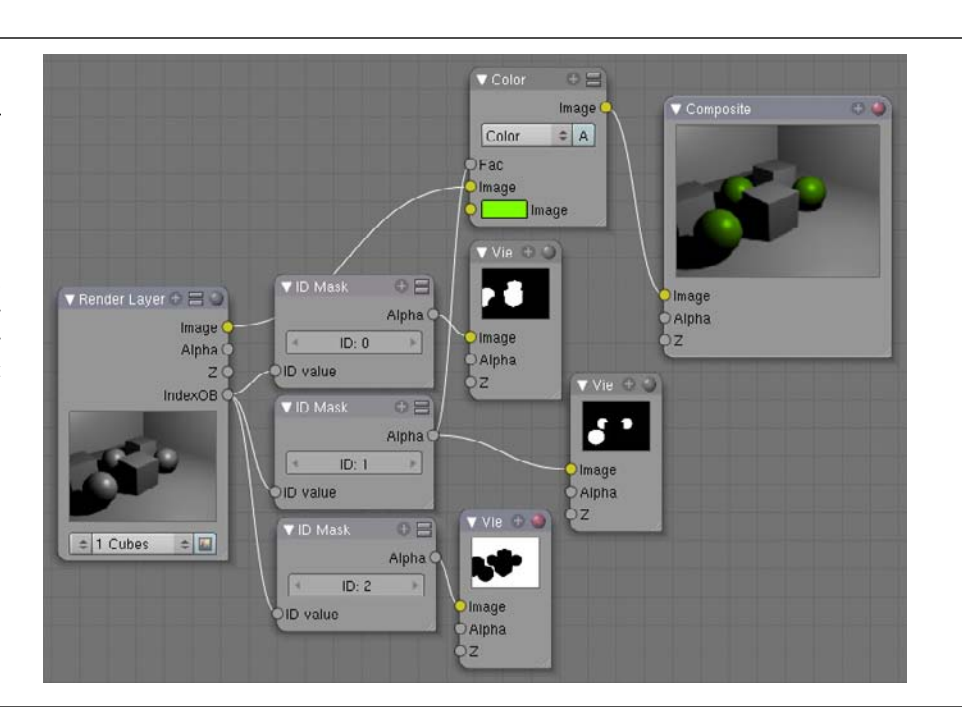


Figure 9–55

Les nœuds pour l'incrustation d'image

Nous avons déjà vu (notamment grâce au nœud *AlphaOver*) comment superposer des éléments de rendu les uns aux autres, grâce aux passes de rendu. Il peut naturellement vous venir à l'idée de superposer, de la même façon, des éléments issus de vidéos filmées dans la vie réelle à des éléments en images de synthèse, en remplaçant une passe de rendu par une image externe à Blender.

L'une des techniques permettant ce type d'incrustation repose sur la prise de vue d'éléments ou de personnages filmés sur un fond de couleur (généralement bleu ou vert) qui représenteront une première source d'images. Lors du montage, cette couleur est considérée comme transparente, et va révéler l'arrière-plan constitué par une deuxième source d'images. C'est une technique très courante dans le milieu audiovisuel, comme en témoignent ces deux exemples :

- dans les films de science-fiction, les acteurs sont filmés sur écran vert et, au montage, un décor grandiose, extraterrestre ou fantastique est placé à l'arrière-plan ;
- dans certaines émissions télévisuelles, le présentateur est filmé sur écran vert et un décor distant est substitué à l'arrière-plan ; c'est également le cas des présentations des bulletins météorologiques, où une carte satellite ou météorologique est placée à l'arrière-plan du présentateur.

Blender propose différents nœuds permettant la composition d'éléments tournés sur des fonds variés. Le plus simple est le nœud *Chroma Key*, qui détermine pour chaque pixel de l'entrée s'il s'agit d'un pixel de premier plan (donc visible) ou d'un élément d'arrière-plan (donc transparent) en fonction de sa couleur. Bien évidemment, il est possible de déterminer la couleur de son choix comme représentative de l'arrière-plan, ce qui permet de ne pas se limiter aux traditionnelles couleurs vert ou bleu en vigueur dans les productions vidéo.

Pour comprendre le fonctionnement de ce nœud, supposons que nous voulions utiliser comme fond l'image suivante (figure 9–56), tirée du répertoire `/exercices` du DVD-Rom : `exercice-ch09.08-scene-urbaine.png`.

Pour le premier plan, nous aurons en guise d'acteur Suzanne, la tête de singe. Bien sûr, elle a été filmée sur un fond vert (voir figure 9–57). Dans le même répertoire du DVD-Rom, l'image porte le nom `exercice-ch09.08-suzanne-ecran_vert.png`.

Ouvrez une nouvelle session de Blender, ou réinitialisez le travail en cours grâce à la combinaison de touches *[Ctrl]+[X]*. Transformez la vue 3D par défaut en une vue de type *Node Editor*, puis dans son en-tête, activez l'icône *Composite Nodes* (au lieu du *Material Nodes* par défaut) ainsi que le bouton *Use Nodes*. Dans le menu *Scene*, touche *[F10]*, activez le bouton *Do Composite* de l'onglet *Anim*.

BON À SAVOIR Écran vert

Habituellement, les séquences filmées sur fond vert (ou bleu) sont tournées en studio, avec un éclairage constant et parfaitement maîtrisé, ce qui permet de simplifier les réglages de l'incrustation. Il est possible de tourner de telles séquences en extérieur, mais les variations de l'intensité lumineuse (nuage passant devant le soleil) ou les conditions atmosphériques (pluie, bien évidemment, mais aussi vent faisant trembler l'écran vert) peuvent sérieusement compliquer les choses, et demander bien plus de manipulations au niveau des nœuds pour gommer l'influence de ces mauvaises conditions. Bien sûr, l'acteur au premier plan ne doit pas porter de vêtements de la même couleur que le fond utilisé, sinon à l'incrustation, l'arrière-plan sera visible au niveau du vêtement.

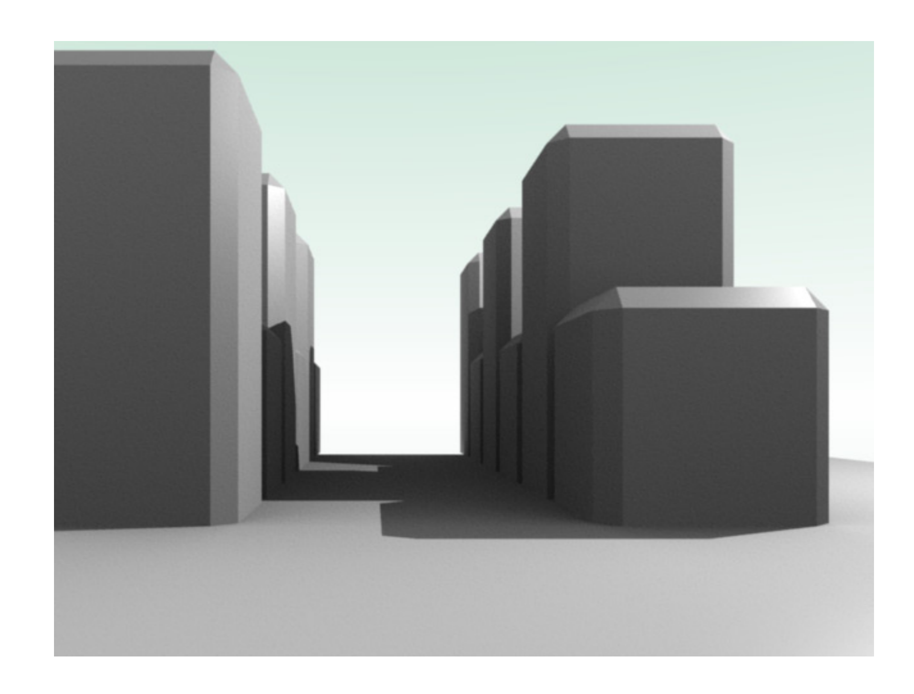


Figure 9–56
Le fond de notre incrustation vidéo

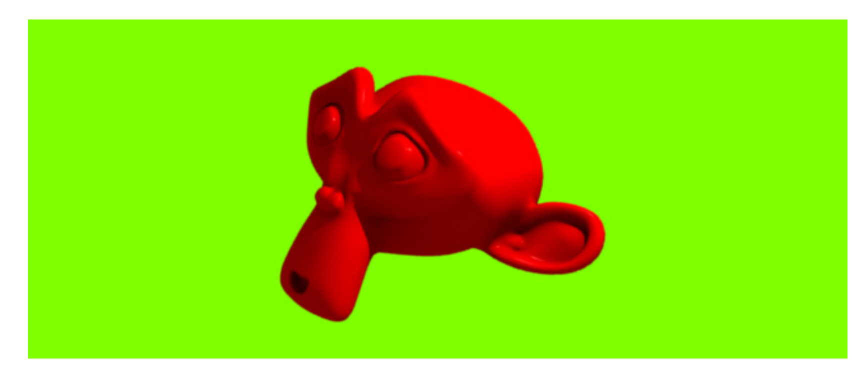


Figure 9–57
Le sujet principal, filmé sur un fond vert, qui sera incrusté sur l'image d'arrière-plan

Commencez par supprimer le nœud *Render Layers* par défaut ; il est inutile pour cet exercice. À la place, ajoutez deux nœuds *Image* (*Add>Input>Image*) ; pour le premier, utilisez le bouton *Load New* pour chercher dans le répertoire `/exercices` du DVD-Rom l'image `exercice-ch09.08-scene-urbaine.png`, puis faites de même pour le second nœud *Image* et le fichier `exercice-ch09.08-suzanne-ecran_vert.png`. Insérez maintenant un nœud *Chroma Key* (*Add>Matte>Chroma Key*) ; à son entrée *Image*, vous connecterez la sortie *Image* du nœud présentant le sujet sur fond coloré à incruster (`exercice-ch09.08-suzanne-ecran_vert.png`). Cliquez ensuite sur l'échantillon de couleur *Key Color* pour afficher le nuancier, et choisissez une couleur verte identique au fond (en l'occurrence, *R* `0.500` *G* `1.000` *B* `0.000`). Nous venons de filtrer

l'image en indiquant à l'éditeur que le fond vert de ce nœud doit être considéré comme transparent.

ASTUCE **Nœud Viewer connecté à une sortie Matte**

Vous pouvez connecter la sortie *Matte* de tout nœud *Key* (et pas seulement *Chroma Key*) pour voir dans un nœud de type *Viewer* l'allure du masque de transparence. Cela peut notamment vous aider à déterminer si le type de nœud *Key* choisi fonctionne suffisamment pour votre propre cas, et vous aider à maîtriser le chaînage de plusieurs nœuds *Key* dans le but d'obtenir une incrustation parfaite.

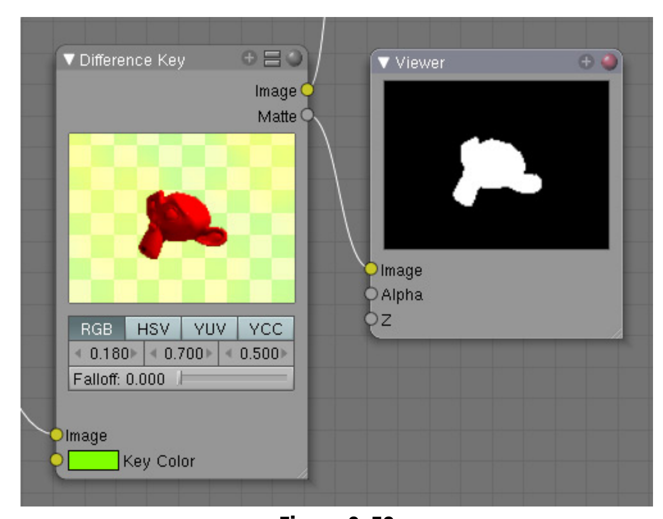


Figure 9–58

Insérez ensuite un nœud *AlphaOVer* (*Add>Color>Alpha Over*) que vous commencez maintenant à bien connaître, et connectez la sortie *Image* du nœud *Image* `exercice-ch09.08-scene-urbaine.png` à sa première entrée *Image*, puis la sortie *Image* du nœud *Chroma Key* à sa seconde entrée *Image*. Activez son option *ConvertPremul*, puis connectez sa sortie *Image* à l'entrée *Image* du nœud *Composite*.

La prévisualisation dans le nœud *Composite* montre immédiatement que le résultat cherché a été atteint, de sorte que vous pouvez le confirmer par un rendu, touche *[F12]*, qui sera quasi instantané, car nous avons travaillé sur la base d'images externes. Toutefois, nous observons que le fond de l'image finale est plus sombre que l'image source elle-même. Pour compenser cet effet, abaissez le curseur *Gain* à `0.000`. De même, nous notons qu'un fin liseré vert (dû à l'anticrénelage de l'image sur le fond vert) est visible autour de la tête de singe, ce qui trahit nettement la technique d'incrustation employée : augmentez le curseur *Acceptance* jusqu'à le faire disparaître, jusqu'au maximum `80.00` si nécessaire.

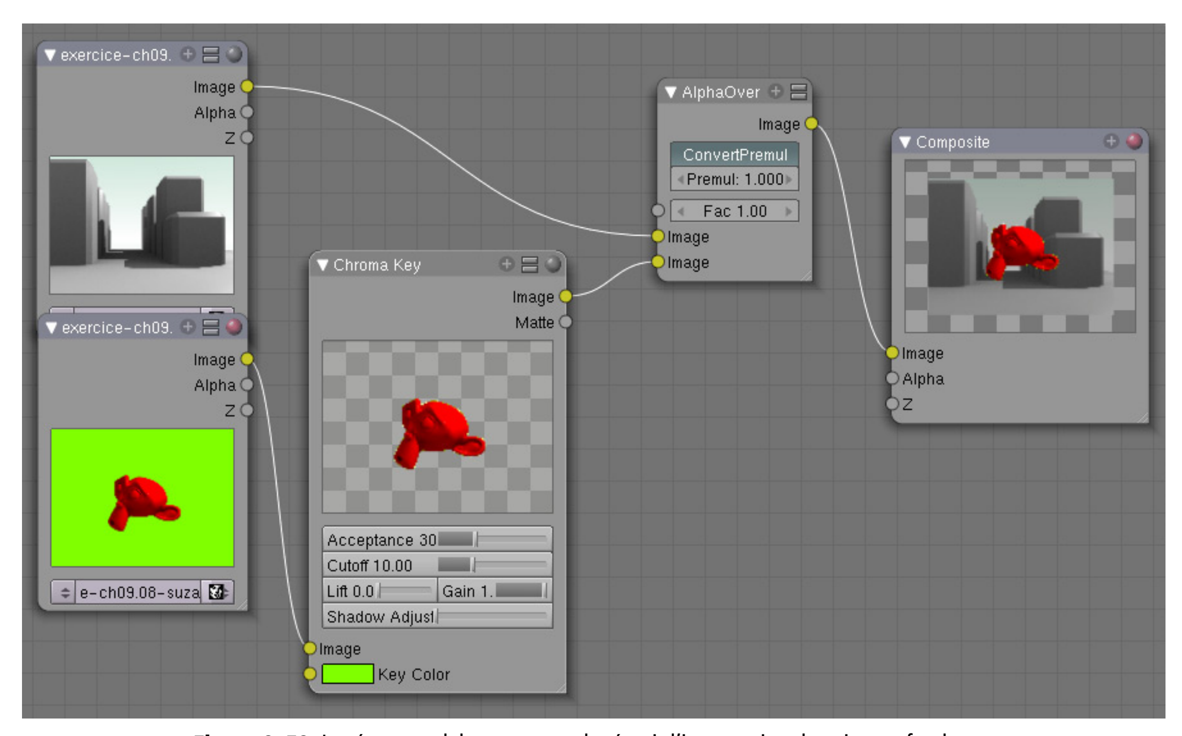


Figure 9–59 Le réseau nodal permettant de réussir l'incrustation du sujet sur fond vert

Vous retrouverez la correction de cet exercice dans le répertoire approprié du DVD-Rom sous le nom de fichier `exercice-ch09.08-final.blend`.

ASTUCE Fond vert non uniforme

Parfois, même en studio, les conditions de prise de vue font qu'il n'est pas toujours possible de disposer d'un fond exempt de nuances de couleurs, dû à des ombres parasites ou des plis de la toile verte. Un tel résultat pourrait être l'image `exercice-ch09.08-suzanne-ecran_vert-stries.png` suivante. Si vous retrouvez les motifs du fond vert sur l'image finale sous forme plus ou moins transparente, jouez avec le curseur Cutoff du nœud Chroma Key, qui servira à définir une sorte de tolérance de variation de couleur.

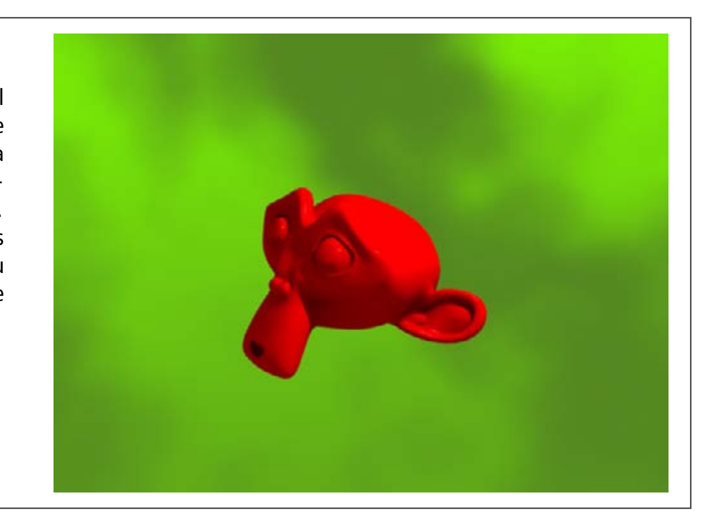


Figure 9–60

Et les autres nœuds Matte ?

En effet, *Chroma Key* n'est pas le seul nœud disponible. Aucun nœud universel ne fonctionne dans tous les cas et, souvent, c'est la mise en série de plusieurs nœuds qui va permettre de réaliser une incrustation parfaite et sans artefact des différentes images sources. Nous nous sommes ici concentrés sur le nœud le plus simple à appréhender, mais il y en a plusieurs autres, chacun fonctionnant mieux que les autres dans un cadre précis.

Difference Key

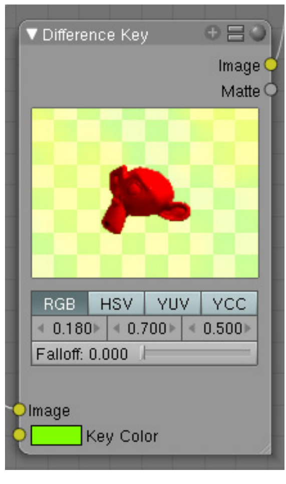


Figure 9–61
Le nœud Difference Key

Une image admet plusieurs espaces de couleur (par exemple, RGB, HSV, etc.) et chaque espace dispose de ses propres canaux (rouge, vert et bleu pour RGB, par exemple). Ce nœud détermine, pour chaque pixel, la différence entre chaque canal et la couleur clé (*Color Key*) choisie. Il permet également de définir un seuil pour chaque canal. Si la différence entre le pixel et la couleur clé est inférieure au seuil, le pixel est considéré comme transparent. Reprenez le fichier `exercice-ch09.08-final.blend` en remplaçant le nœud *Chroma Key* par un nœud *Difference Key* (*Add>Matte>Difference Key*) ; choisissez l'espace RGB et reprenez la même *Color Key* que précédemment. En expérimentant, donner un seuil de `0.180` au premier canal, `0.700` au second et enfin `0.500` au dernier pour que la tête de Suzanne s'incruste parfaitement dans l'arrière-plan, sans liseré autour d'elle, mais sans artefact non plus.

Luminance Key

Le critère de détermination du fond par rapport au sujet est ici basé sur la différence de luminosité entre le sujet et son arrière-plan. Traditionnellement, dans l'industrie cinématographique, les explosions des effets spéciaux étaient ainsi filmées sur fond noir (offrant ainsi un grand contraste) avant d'être intégrées à l'image du film. En particulier, le site http://www.detonationfilms.com propose de nombreuses flammes, explosions, étincelles filmées de cette façon, et certaines sont même téléchargeables gratuitement et conviennent parfaitement à un usage avec le nœud *Luminance Key*.

Dans le fichier `exercice-ch09.08-final.blend`, il faut remplacer le nœud *Chroma Key* par un nœud *Luminance Key* (*Add>Matte>Luminance Key*) et jouer sur les curseurs *High* et *Low* jusqu'à faire apparaître dans un nœud *Viewer* connecté à la sortie *Matte* un masque satisfaisant. Malheureusement, il est très probable (avec un fond lumineux, comme lorsqu'on utilise l'image `exercice-ch09.08-suzanne-ecran_vert.png`) que vous obteniez l'inverse du masque souhaité (noir correspondant à transparent, blanc à opaque). Ajoutez alors un nœud *ColorRamp* (*Add>Concertor> ColorRamp*) en inversant les couleurs aux deux extrémités de la rampe (transformez le noir en blanc, et réciproquement). Connectez bien sûr son entrée *Fac* à la

sortie *Matte* du nœud *Luminance Key*, puis sa sortie *Image* à l'entrée *Fac* du nœud *AlphaOver*. L'image ci-dessous montre le réseau nodal correspondant.

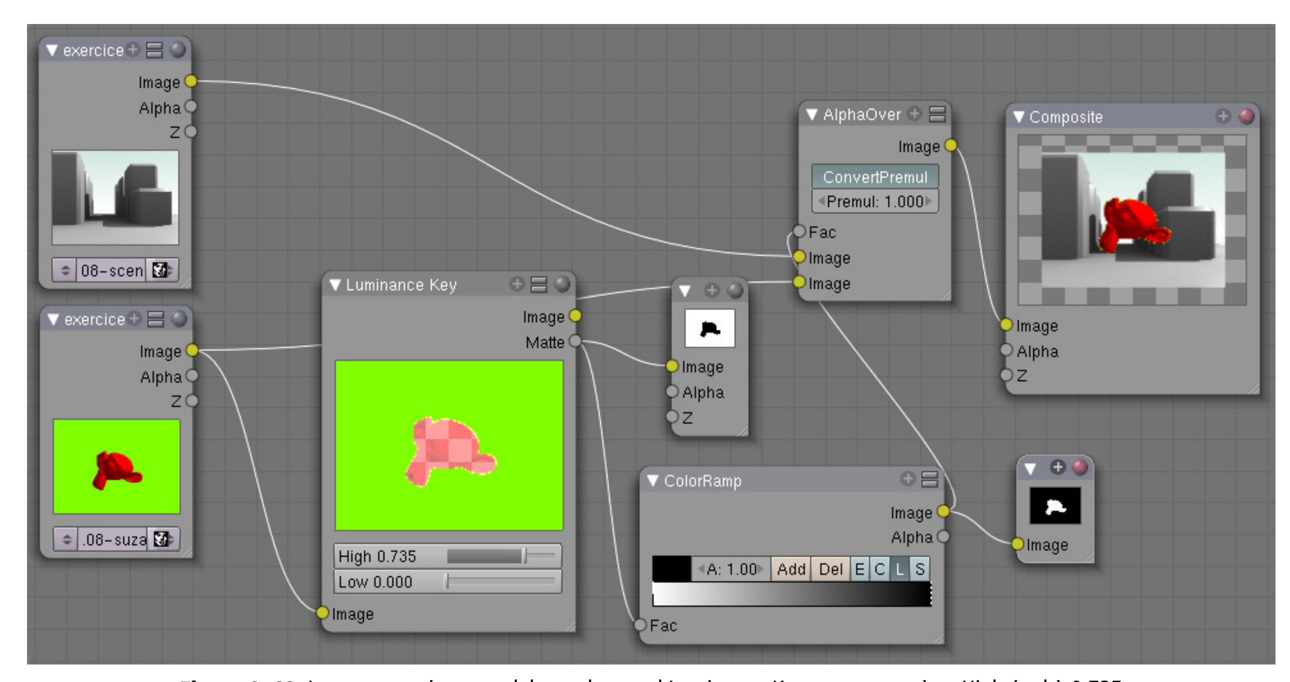


Figure 9–62 Le nouveau réseau nodal avec le nœud Luminance Key et un paramètre High égal à 0.735

Channel Key

Cette fois, ce sont les différences de niveau sur un canal donné qui vont fournir le critère de séparation du sujet de l'arrière-plan. Vous noterez que dans l'espace *YUV*, Y représentant la luminance, si vous utilisez ce canal comme critère, vous retombez sur l'utilisation du nœud *Luminance Key*.



Figure 9–63
Le nœud Channel Key

Reprenez le fichier `exercice-ch09.08-final.blend` en remplaçant le nœud *Chroma Key* par un nœud *Channel Key* (*Add>Matte>Channel Key*) ; choisissez l'espace *RGB* et augmentez progressivement le curseur *High*. Arrivé à une valeur de `1.000`, la tête de Suzanne est parfaitement incrustée mais le fond est teinté de vert. Augmentez alors progressivement *Low*, à son tour, jusqu'à ce que le masque soit parfaitement transparent (noir) et l'image de fin, par conséquent, inaltérée par la couleur du fond.

Adoucir les bords de l'incrustation

Maintenant que vous avez réussi à incruster votre acteur sur l'arrière-plan de votre choix, vous remarquerez certainement le crénelage qui

l'entoure, dû soit à la résolution de votre rendu, soit à celle de votre caméra. Ouvrez à nouveau le fichier `exercice-ch09.08-final.blend`.

Pour corriger ce problème, nous allons travailler sur la sortie *Matte* du nœud *Chroma Key*, en ajoutant un nœud *Dilate/Erode* (*Add>Filter>Dilate/Erode*) suivi d'un nœud *Blur* (*Add>Filter>Blur*). La sortie *Matte* du nœud *Chroma Key* est connectée à l'entrée *Mask* du nœud *Dilate/Erode*, puis la sortie *Mask* de celui-ci est connectée à l'entrée *Image* du nœud *Blur*. Enfin, la sortie *Image* du nœud *Blur* est connectée à l'entrée *Fac* du nœud *AlphaOver*.

Nous allons maintenant donner une valeur de *Distance* égale à `-1.00` à notre nœud *Dilate/Erode*, ce qui permet de l'éroder légèrement, de sorte que le masque soit désormais légèrement plus petit que l'image elle-même. Dans le nœud *Blur*, sélectionnons une méthode de flou (*Gauss*) et augmentons légèrement les paramètres *X* et *Y* (une valeur de `3` ou `4` est un maximum dans notre cas) : en devenant flou, le masque retrouve sa taille approximative précédant l'opération d'érosion. Dans vos manipulations futures, il vous faudra toujours essayer de trouver le juste équilibre entre la quantité d'érosion et la quantité de flou donnée au masque.

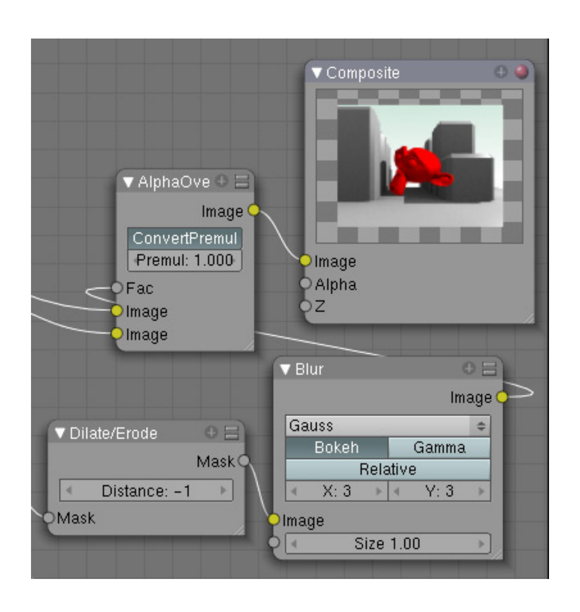


Figure 9–64
Le réseau nodal correspondant à l'adoucissement des bords de l'acteur incrusté

L'acteur du premier plan est désormais mieux incrusté, dans la mesure où ses bords ont été rendus légèrement flous et où, par transparence, ils se fondent légèrement dans l'image d'arrière-plan, ce qui les adoucit. Bien sûr, cette technique fonctionne d'autant mieux que l'image finale est grande ! Vous trouverez, à fin d'expérimentation, cette manipulation dans le fichier `exercice-ch09.08-blend_edges.blend` du répertoire `/exercices` du DVD-Rom.

ASTUCE Compenser la lumière verte réfléchie par l'écran vert

Lors des prises de vue, il se peut qu'un surcroît d'éclairage rebondisse sur l'écran vert et vienne rétro-éclairer l'acteur. Il en résulte que sa silhouette est alors légèrement teintée de vert. Lors du montage, le nœud *Chroma Key* (entre autres) a alors du mal a distinguer l'arrière-plan des limites de la silhouette de l'acteur et l'image d'arrière-plan a ainsi tendance à baver sur l'acteur du premier plan. Le nœud *Color Spill* a pour fonction de faire en sorte que la valeur du canal choisi (en l'occurrence *G*, dans le cas d'un écran vert) n'excède pas la moyenne des deux autres canaux, supprimant théoriquement la bavure.

annexe A



La liste des raccourcis clavier est rasoir, mais son étude vous aidera à progresser dans la maîtrise de Blender.
Image © 2005, Adrien Lourdelle, http://adrien.3dvf.net/

Les raccourcis clavier de Blender

L'apparente complexité de Blender est en partie due à la multiplicité des raccourcis clavier existants. Si des progrès ont été accomplis au niveau de l'interface, permettant de réaliser à la souris, au travers de boutons et de menus, la plupart des actions, force est de constater que l'utilisateur ne parvient à devenir *réellement* productif que par l'usage intensif des raccourcis clavier.

Il est possible d'accéder à une liste assez complète (en anglais) des raccourcis clavier disponibles au travers du menu *Help* de la barre de menus principale, en haut de la fenêtre de Blender : *Hotkeys and MouseAction reference*. Il s'agit d'un script Python qui permet d'afficher, par catégorie, tous les raccourcis clavier recensés par l'auteur du script. S'il vise l'exhaustivité, il se peut qu'il subsiste quelques manques, ou quelques reliquats du passé. N'hésitez pas à rapporter les écarts par rapport à votre version de Blender : http://jmsoler.free.fr/didacticiel/blender/tutor/cpl_hotkeyscript.htm.

Dans tous les cas, ne vous effrayez pas au survol de cette aide, et rassurez-vous en vous disant que l'auteur de cet ouvrage ne doit en maîtriser au quotidien que 15 à 20 %.

C'est pour cela que cette annexe a pour but d'attirer votre attention sur les raccourcis les plus essentiels (du point de vue de l'auteur), et vous suggère autant que possible des références mnémotechniques pour vous aider à les retenir.

La souris

La souris est indissociable du fonctionnement de Blender. Un usage approprié de celle-ci évite à l'utilisateur bien des allers-retours du pointeur à l'écran. En particulier, elle permet de contrôler la vue 3D, de sélectionner et désélectionner des objets, de confirmer ou d'annuler des opérations, ou encore d'appeler simplement le menu *Add*.

Manipulations de base

Raccourci	Contexte	Description	Pense-bête
bouton gauche		Positionne le curseur dans la vue 3D.	
bouton central		Fait tourner la vue autour d'un axe perpendiculaire à l'écran.	
[Ctrl]+bouton central		Zoome dans la vue (pratique en absence de molette.)	
[Maj]+bouton central		Déplace la vue.	
bouton droit		Sélectionne un objet ou un élément.	
[Maj]+bouton droit		Ajoute ou enlève à la sélection des objets ou des éléments supplémentaires.	
molette		Zoome dans la vue.	

Manipulations courantes

Raccourci	Contexte	Description	Pense-bête
pression continue sur bouton gauche ou droit		Invoque le menu flottant *Add>...*	
[Ctrl]+bouton gauche		En fonction du mode, permet d'ajouter un sommet (mode *Edit*), une clé (éditeur de courbe IPO), un os à l'armature (mode *Edit* d'armature).	
[Maj]+[Ctrl]+bouton gauche	**Sculpt**	Dessine une boîte de sélection qui délimite une partie de maillage qui restera visible : le reste du maillage deviendra masqué.	
[Alt]+bouton droit	**Edit**	Sélectionne une boucle d'arêtes (*edge-loop*).	
[Ctrl]+[Alt]+bouton droit	**Edit**	Sélectionne une boucle de facettes (*face-loop*).	
[Maj]+[Ctrl]+bouton droit	**Sculpt**	Dessine une boîte de sélection qui délimite une partie de maillage qui sera masquée : le reste du maillage sera visible.	

Transformations

Raccourci	Contexte	Description	Pense-bête
[Ctrl], déplacement pointeur		Transforme (déplacement, rotation, mise à échelle) par incréments réglés.	
[Ctrl]+[Maj], déplacement pointeur		Transforme (déplacement, rotation, mise à échelle) par incréments plus fins.	
bouton gauche		Met fin à l'action en l'acceptant.	
bouton central		Bascule d'un axe de transformation à l'autre.	
bouton droit		Met fin à l'action en l'annulant.	

Le clavier

Blender est un logiciel aux fonctionnalités très riches, dont les possibilités peuvent aisément se dissimuler dans des strates diverses du menu. Presque toutes les fonctions peuvent être appelées rapidement d'une simple combinaison de touches au clavier. Certes, retenir toutes les combinaisons est une gageure, mais cette annexe est justement là pour vous donner les clés essentielles.

Touches de fonction

Elles permettent de réaliser les fonctions les plus courantes de Blender (ouvrir un fichier ou l'enregistrer) ou encore de basculer rapidement dans le menu de boutons de votre choix.

Raccourci	Contexte	Description	Pense-bête
[F1]		Ouvre un fichier dans Blender.	
[Maj]+[F1]		Importe la librairie de données (*Append*).	
[F2]		Sauvegarde le fichier.	
[F3]		Sauvegarde l'image rendue.	
[Ctrl]+[F3]		Capture la vue 3D et la sauvegarde.	
[Ctrl]+[Maj]+[F3]		Capture l'écran et le sauvegarde.	
[F5]		Affiche les boutons du menu *Shading*.	
[F6]		Affiche les boutons du menu *Texture*.	
[F7]		Affiche les boutons du menu *Object*.	
[F8]		Affiche les boutons du menu *World*.	
[F9]		Affiche les boutons du menu *Editing*.	
[F10]		Affiche les boutons du menu *Scene*.	

Les raccourcis clavier

Un même raccourci clavier peut servir à différentes fonctions, en fonction du type de vue (vue 3D, éditeur UV/Image, éditeur de courbes IPO, etc.) ou du mode (*Edit*, *Pose*, *Vertex paint*, etc.). Généralement, une fonction particulière est attachée à une lettre, et les variantes de cette fonction attachées à une combinaison à base des touches *[Maj]*, *[Ctrl]* ou *[Alt]*. Lorsque cela est possible ou pertinent, les tableaux ci-après précisent les principaux modes (ou vues) de fonctionnement ainsi qu'une astuce mnémotechnique pour aider à retenir le raccourci. Souvent, le raccourci est baptisé d'une initiale ou d'une lettre significative de la fonction attachée.

Les touches d'usage général

Ce sont les raccourcis de base que vous gagnerez à maîtriser, tant ils sont régulièrement invoqués.

Raccourci	Contexte	Description	Pense-bête
[Espace]	**Tous**	Invoque le menu flottant *Add>...* et affiche ses options.	
[Tab]	**Tous**	Entre/sort du mode *Edit* ; fonctionne pour divers modes et types de fenêtres.	
[A]	**Tous**	Sélectionne/désélectionne tous les éléments de la vue 3D.	[A]ll, tout
[Alt]+[A]		Joue l'animation dans la vue 3D courante.	[A]nimation
[Maj]+[Alt]+[A]		Joue l'animation dans toutes les vues 3D.	[A]nimation
[Ctrl]+[A]	**Object, Edit, Pose**	Applique l'échelle et les rotations de l'objet à son bloc de données.	[A]pplique
[B]	**Tous**	Sélection par boîte ; la boîte est tracée par la souris : il s'agit d'une boîte de sélection (*bouton gauche*) ou de désélection (*bouton droite*).	[B]oîte
[G]	**Object, Edit, Pose**	Déplace la sélection dans le plan de la vue 3D.	[G]rab, attraper pour déplacer
[N]	**Tous**	Invoque/révoque le panneau flottant *Properties* adapté au type de vue.	Panneau flottant [N]umérique
[P]	**Vue 3D**	Démarre le moteur de jeu.	[P]lay, jouer, moteur de jeu
[Alt]+[P]	**Éditeur de texte**	Exécute le script courant (script Python non distribué avec Blender ou ne pouvant intégrer le menu *Scripts*).	[P]lay script, jouer un script
[Ctrl]+[Q]	**Tous**	Quitte Blender.	[Q]uitter
[R]	**Object, Edit, Pose**	Rotation de la sélection autour d'un axe perpendiculaire à l'écran.	[R]otation
[S]	**Object, Edit, Pose**	Redimensionne la sélection.	[S]ize, dimension
[Maj]+[S]	**Vue 3D**	Invoque le menu *Snap* et affiche ses options.	[S]nap, accrochage
[U]	**Weight Paint, Vertex Paint, Edit**	Annule la dernière action effectuée.	[U]ndo, défaire, ann[U]ler
[Ctrl]+[U]	**Tous**	Sauvegarde la scène/écran courant(e) comme étant la scène/écran de démarrage par défaut.	[U]ser default settings, paramètres par défaut de l'[U]tilisateur
[X]	**Tous**	Supprime la sélection.	
[Ctrl]+[X]	**Tous**	Réinitialise la scène ; elle est alors remplacée par la scène de démarrage par défaut.	

Les touches utiles en mode Object

Nous avons ici essayé de retenir les plus communes des fonctions associées au mode *Object*, dans la vue 3D (certaines fonctionnent presque de la même façon dans d'autres types de vue). En effet, le mode *Object* est probablement celui auquel vous accorderez le plus de temps, avec le mode *Edit*. Nous allons donc lui accorder une attention particulière.

Raccourci	Contexte	Description	Pense-bête
[Maj]+[Ctrl]+[A]	**Object**	Applique les *Lattice* (treillis) et rend réels les *DupliVerts/Face/Group*.	[A]pplique
[Alt]+[C]	**Object**	Invoque le menu *Convert* et affiche ses options.	[C]onvertit
[Alt]+[D]	**Object**	Crée une nouvelle instance (clone) de la sélection.	[D]uplique
[Maj]+[D]	**Object**	Crée une copie de la sélection.	[D]uplicata
[Alt]+[G]	**Object**	Remet à zéro les déplacements de l'objet.	
[Maj]+[Alt]+[G]	**Object**	Enlève les objets sélectionnés des groupes les contenant.	[G]roupe
[Ctrl]+[G]	**Object**	Ajoute les objets sélectionnés à un groupe.	[G]roupe
[I]	**Object, vue 3D**	Invoque le menu *Insert Key* et affiche ses options.	[I]nsère
[Ctrl]+[J]	**Object**	Joint les maillages des objets sélectionnés.	[J]oint
[M]	**Object**	Déplace la sélection sur un autre calque.	[M]ove to layer, déplacer sur un calque
[Ctrl]+[M]	**Object**	Invoque le menu *Mirror Axis* et affiche ses options.	[M]iroir
[Maj]+[O]	**Object**	Ajoute un modificateur *Subsurf* à l'objet sélectionné.	
[Alt]+[P]	**Object**	Supprime les relations parent existantes de la sélection.	[P]arent
[Ctrl]+[P]	**Object, Armature**	Fait de l'objet actif le parent d'un autre objet également sélectionné.	[P]arent
[Alt]+[R]	**Object**	Remet à zéro les rotations de la sélection.	[R]otation
[Alt]+[S]	**Object, Pose**	Remet à zéro l'échelle de la sélection.	[S]ize, dimension
[Alt]+[T]	**Object**	Remet à zéro le pistage d'un objet par la sélection.	[T]racking, suivre, pister
[Ctrl]+[T]	**Object**	Oblige la sélection à pister l'objet actif, également sélectionné.	[T]racking, suivre, pister
[U]	**Object**	Invoque le menu *Make Single User* et affiche ses options.	[U]tilisateur unique
[Alt]+[U]	**Edit, Object**	Invoque le menu *Global Undo History* pour afficher l'historique des dernières actions.	[U]ndo, défaire, ann[U]ler
[W]	**Object**	Invoque le menu *Boolean Tools* pour opérations entre les maillages sélectionnés, et affiche ses options.	
[Ctrl]+[Y]	**Object**	Restaure la dernière opération annulée.	
[Ctrl]+[Z]	**Object**	Annule la dernière opération.	

Les touches utiles en mode Edit

À l'instar des raccourcis du mode *Object*, l'usage des touches suivantes, en mode *Edit*, vous fera gagner un temps énorme en évitant les va-et-vient incessants avec la souris depuis la vue 3D jusqu'aux divers menus et boutons. Certaines de ces touches et combinaisons fonctionnent aussi bien pour l'édition des maillages que pour celle d'autres objets, comme les os et armatures - même si l'accent est mis sur les maillages.

Raccourci	Contexte	Description	Pense-bête
[Alt]+[-] ou *[Alt]+[+]*, *[PageDown]* ou *[PageUp]*, *molette de la souris*	**Edit**	Lors d'une transformation avec PET ou lors d'une sélection circulaire, diminue ou augmente le rayon.	
[B][B]	**Edit**	Active la sélection circulaire.	
[E]	**Edit**	Extrude la sélection.	[E]xtrusion
[Ctrl]+[E]	**Edit**	Invoque le menu *Edge Specials* et affiche ses options.	[E]dge, arête
[Maj]+[E]	**Edit**	Règle la dureté (*Crease*) des arêtes.	[E]dge, arête
[F]	**Edit**	Crée une arête ou une facette à partir des sommets sélectionnés.	[F]acette
[Maj]+[F]	**Edit**	Remplit avec des facettes à partir des sommets ou des arêtes sélectionnées.	[F]ill, remplit de [F]acettes
[H]	**Edit, Éditeur de courbes IPO**	Définit le type de poignée d'une courbe.	[H]andle, poignée
[H]	**Edit+Retopo**	Active/désactive les *hotspots*.	[H]otspot
[Ctrl]+[H]	**Edit**	Invoque le menu *Hooks* pour ajouter un crochet aux sommets sélectionnés.	[H]ook, crochet
[J]	**Edit**	Joint les triangles partageant une arête pour former des quadrangles.	[J]oint
[K]	**Edit**	Invoque le menu *Loop/Cut* et affiche ses options.	[K]nife, couteau, coupe
[L]	**Edit**	Sélectionne tous les sommets liés situés sous le pointeur de la souris (ne pas cliquer avec la souris, seulement la positionner).	[L]iés
[M]	**Edit**	Invoque le menu *Mirror Axis* et affiche ses options.	[M]iroir
[Alt]+[M]	**Edit**	Invoque le menu *Merge* et affiche ses options.	[M]erge, fusionne
[Ctrl]+[N]	**Edit**	Recalcule les normales vers l'extérieur.	[N]ormales
[Ctrl]+[Maj]+[N]	**Edit**	Recalcule les normales vers l'intérieur.	[N]ormales
[O]	**Edit, éditeur UV/Image**	Active/désactive l'outil d'édition proportionnelle (PET).	Édition pr[O]portionnelle
[P]	**Edit**	Sépare les sommets sélectionnés du maillage courant et crée un nouvel objet à partir de ceux-ci.	Sé[P]are
[Maj]+[P]	**Edit**	Active l'outil *Push-Pull.*	[P]ousse/Tire
[Ctrl]+[P]	**Edit**	Fait du sommet actif le parent de l'objet sélectionné.	[P]arent

Raccourci	Contexte	Description	Pense-bête
[Ctrl]+[R]	**Edit**	Active l'outil Couteau (*Knife*).	
[Alt]+[S]	**Edit**	Active l'outil *Shrink/Flatten.*	[S]hrink/Flatten, rétrécir/aplatir
[Ctrl]+[T]	**Edit**	Transforme des quadrangles en triangles.	[T]riangles
[Maj]+[U]	**Edit**	Restaure la dernière opération annulée.	[U]ndo, défaire, ann[U]ler
[Maj]+[U]	**Edit**	Restaure la dernière opération annulée.	[U]ndo, défaire, ann[U]ler
[W]	**Edit**	Invoque le menu *Specials* et affiche ses options.	
[X]	**Edit**	Invoque le menu *Erase* et affiche ses options.	
[Y]	**Edit**	Désolidarise la sélection du reste du maillage, mais la conserve à l'intérieur de celui-ci.	

Les touches utiles en mode Sculpt

Sans être essentiels, ces raccourcis simplifient considérablement la vie des sculpteurs.

Raccourci	Contexte	Description	Pense-bête
[Maj]	**Sculpt**	Maintenir pressée cette touche pour passer interactivement du mode *Add* au mode *Sub*.	
[PageUp] ou *[PageDown]*	**Sculpt**	Affiche le niveau de résolution immédiatement supérieur ou immédiatement inférieur.	
[A], [D], [G], [I], [L], [P], [S]	**Sculpt**	Invoquent les différents types de brosse : *Airbrush*, *Draw*, *Grab*, *Inflate*, *Layer*, *Pinch*, *Smooth*.	[A]irbrush, [D]raw, [G]rab, [I]nflate, [L]ayer, [P]inch, [S]mooth
[F]	**Sculpt, vue 3D**	Redimensionne la brosse.	
[Ctrl]+[F]	**Sculpt, vue 3D**	Fait tourner la brosse.	
[Maj]+[F]	**Sculpt**	Modifie la valeur *Strength* de la brosse.	[F]orce
[V]	**Sculpt**	Bascule du mode *Add* au mode *Sub* et réciproquement.	

Les touches utiles en animation

L'animation est un domaine très vaste, regroupant des ensembles d'outils très différents et parfois obscurs : courbes IPO, armatures, éditeurs d'action, etc. S'il est possible de recenser tous les raccourcis claviers relatifs, il est aussi très facile de s'y perdre. Nous n'avons sélectionné que ceux qui sont vraiment très utiles.

Raccourci	Contexte	Description	Pense-bête
[Gauche] ou *[Droite]*		Se déplace d'une frame en arrière ou en avant.	
[Bas] ou *[Haut]*		Se déplace de 10 frames en arrière ou en avant.	
[Maj]+[Bas] ou *[Maj]+[Haut]*		Recule jusqu'à la première frame ou avance jusqu'à la dernière frame.	
[Ctrl]+[Alt]+[C]	**Armature**	En mode *Pose*, ajoute une contrainte à un nouvel objet *Empty*.	[C]ontrainte
[Alt]+[I]	**Pose**	Supprime une contraintre IK de l'armature.	[I]K, cinématique [i]nverse
[Ctrl]+[I]	**Pose**	Ajoute une contrainte IK à l'armature.	[I]K, cinématique [i]nverse
[K]	**Éditeur de courbe IPO**	Montre les positions clés de l'objet.	[K]ey, clé
[K]	**Vue 3D**	Affiche les positions clé de la sélection dans la vue 3D.	[K]ey, clé
[T]	**Éditeur de courbe IPO**	Change le type d'interpolation d'une courbe IPO.	in[T]erpolation [T]ype, [T]ype d'in[T]erpolation

Les touches utiles pour le dépliage UV

Il est possible de se passer du calcul des UV pour vos textures, mais lorsque vous commencez à vous y intéresser, vous remarquez vite qu'un bon dépliage autorise toujours un meilleur contrôle de la texture. Quelques raccourcis de base aident alors à démarrer cette activité.

Raccourci	Contexte	Description	Pense-bête
[E]	**Éditeur UV/ Image**	Dépliage selon la méthode *Conformal* ou *Angle Based*.	d[E]plie
[L]	**UV Face Select**	Sélectionne les facettes liées ensemble.	[L]iées
[P]	**Éditeur UV/ Image**	Cloue sur place les UV sélectionnées.	[P]in, cloue
[Alt]+[P]	**Éditeur UV/ Image**	Décloue les UV sélectionnées.	un[P]in, décloue
[R]	**UV Face Select**	Invoque le menu *Rotate* et affiche ses options.	[R]otation
[U]	**UV Face Select**	Invoque le menu *UV Calculation* et affiche ses options.	[U]V
[W]	**Éditeur UV/ Image**	Invoque le menu *Weld/Align* et affiche ses options.	[W]eld, soude, fusionne

Les touches relatives à l'affichage

Maîtriser l'affichage dans votre espace de travail est la première étape vers la maîtrise de vos outils. Blender est fidèle à sa réputation de versatilité. Les raccourcis qui suivent sont nombreux (il y en a pourtant bien d'autres !) mais tous sont utiles au quotidien.

Raccourci	Contexte	Description	Pense-bête
[Home]		Affiche tous les éléments de la scène.	
[Ctrl]+[Bas] ou *[Ctrl]+[Haut]*		Minimise/maximise la vue dans laquelle se trouve le pointeur de la souris.	
[Alt]+[B]	**Object**	Définit une portion de l'espace 3D visible grâce à une boîte de sélection.	[B]oîte
[C]		Centre la vue active sur le curseur.	[C]entre
[Maj]+[C]	**Vue 3D**	Centre la vue active sur un objet sélectionné et zoome sur lui.	[C]entre
[D]	**Tous sauf Sculpt**	Invoque le menu *Draw Mode* et affiche ses options.	[D]raw mode
[H]	**Object, Edit**	Masque les objets ou les sommets sélectionnés, en fonction du mode.	[H]ide, cache, dissimule, masque
[Alt]+[H]	**Object, Edit**	Révèle les objets ou les sommets masqués, en fonction du mode.	[H]ide, cache, dissimule, masque
[Maj]+[H]	**Edit**	Masque les sommets et les faces désélectionnés.	[H]ide, cache, dissimule, masque
[Maj]+[V]	**Edit**	Aligne la vue en fonction des sommets sélectionnés.	[V]ertice, sommets
[Z]	**Vue 3D**	Passe de l'affichage solide à l'affichage fil de fer.	
[Alt]+[Z]	**Vue 3D**	Passe de l'affichage solide à l'affichage texturé.	
[Maj]+[Z]	**Vue 3D**	Passe de l'affichage ombré à l'affichage fil de fer.	
[Suppr]	**Vue 3D**	Zoome sur l'objet sélectionné.	
[/]	**Vue 3D**	Vue locale sur l'objet sélectionné (les autres objets sont masqués).	
[+] ou *[-]*	**Vue 3D**	Zoome en avant ou en arrière.	
[0]	**Vue 3D**	Vue de la caméra.	
[Ctrl]+[0]	**Vue 3D**	Définit l'objet actif comme étant la caméra.	
[Ctrl]+[Alt]+[0]	**Vue 3D**	Aligne la caméra active sur la vue.	
[1] ou *[Ctrl]+[1]*	**Vue 3D**	Vue de face ou de derrière.	
[3] ou *[Ctrl]+[3]*	**Vue 3D**	Vue de droite ou de gauche.	
[7] ou *[Ctrl]+[7]*	**Vue 3D**	Vue de dessus ou de dessous.	
[5]	**Vue 3D**	Bascule de la vue perspective à la vue orthogonale.	
[4] ou *[6]*	**Vue 3D**	Fait tourner la vue à gauche ou à droite.	
[8] ou *[2]*	**Vue 3D**	Fait tourner la vue vers le haut ou vers le bas.	

Les touches relatives au rendu

Le rendu est l'étape obligée de toute œuvre en image de synthèse. L'essentiel des raccourcis se trouve ci-dessous, mais il y en a d'autres.

Raccourci	Contexte	Description	Pense-bête
[F11]		Rappelle la dernière image rendue.	
[F12]		Effectue le rendu de la scène courante.	
[Maj]+[B]		Définit les frontières du rendu (dans la vue de la caméra active).	[B]ounding, frontière
[Maj]+[P]	**Vue 3D**	Affiche une fenêtre de prévisualisation de rendu dans la vue 3D.	[P]révisualisation
[Z]	**Fenêtre de rendu**	Fenêtre de rendu : zoome à 200 %, centré sur la position du pointeur de la souris.	[Z]oome

annexe B



Citroën Xsara, © 2005 par Adrien Lourdelle, http://adrien.3dvf.net/

Les scripts Python

Blender est livré en standard avec un certain nombre de scripts Python, permettant de rendre des services dans des domaines très variés, à l'instar des plug-ins d'autres applications commerciales, comme 3ds max ou Maya. La différence est que ces scripts sont livrés en standard avec Blender. Ils sont accessibles via le menu de n'importe quelle fenêtre de type *Scripts Window*. En cliquant sur le menu *Scripts*, vous affichez une liste déroulante de catégories, que vous pouvez à leur tour dérouler pour sélectionner un script. Cette annexe n'a pas pour intention d'expliquer l'usage de chacun de ces scripts, mais simplement de vous indiquer leur usage principal. Les catégories actuellement vides ne sont pas abordées. Les scripts livrés en standard avec Blender ne nécessitent pas l'installation de Python sur votre ordinateur. En revanche, certains scripts que l'on peut trouver sur Internet nécessitent que la version complète de Python soit installée (voir les paquetages proposés pour votre système d'exploitation dans le répertoire `/install` du DVD-Rom d'accompagnement). Lorsque ce sera le cas, un message d'erreur dans la console ou la fenêtre de commandes MS-DOS vous en informera, et l'installation de Python sera alors indispensable pour faire usage du script en question.

Wizards

Tree from Curves : ce script, difficile à prendre en main, permet de créer des arbres et des buissons détaillés. Des instructions d'utilisation ainsi qu'un didacticiel vidéo sont disponibles sur le wiki de Blender :
http://wiki.blender.org/index.php/Scripts/Manual/Wizards/TreeFromCurves

Image

Ces scripts peuvent être activés dans le menu *Scripts* de la *Script Window*, ou dans le menu *Image* de la vue *UV/Image Editor*.

Edit externally : ce script permet de lancer une application tierce pour éditer l'image présente dans l'*UV/Image Editor*. Au premier lancement, le script propose une application par défaut ; si cela ne fonctionne pas, vous pourrez choisir l'application de votre choix en saisissant son chemin complet, qui sera sauvegardé pour de futurs usages. À noter que pour Windows et Mac OS, les images seront automatiquement ouvertes avec les applications liées à l'extension de l'image.

Consolidate into one Image : ce script permet de compiler toutes les images d'un objet au sein d'une seule image, en réassignant bien sûr les coordonnées UV de la nouvelle image aux sommets de l'objet.

Billboard Render on Active : ce script permet de générer un rendu d'un objet et de s'en servir comme texture sur un maillage plus simple, comme un quadrangle (*billboard*). Pour s'en servir, il est important de sélectionner l'objet, la ou les lumières l'éclairant et enfin le billboard lui-même, de sorte que ce dernier soit l'objet actif. Cela permet d'afficher simplement des objets dont la modélisation et le rendu sont autrement complexes.

UV

Ces scripts peuvent être activés dans le menu *Scripts* de la *Script Window*, ou dans le menu *UVs* de l'*UV/Image Editor*.

Save UV Face Layout : ce script permet d'enregistrer au format TGA la carte UV dépliée d'un objet, afin de permettre de peindre par-dessus dans un logiciel externe, comme Gimp.

Seams from Islands : permet de placer automatiquement des coutures autour des ilôts isolés, en vue de leur dépliage ultérieur.

Lightmap UV Pack : ce script est accessible en mode *Edit* lorsque vous utilisez la touche *[U]* pour afficher le menu de calcul des coordonnées UV. Il permet de compacter les coordonnées UV pour limiter les espaces inutiles dans les textures. Optionnellement, il permet de créer une nouvelle image et un nouvel *UV Layer* par objet sélectionné. Cette fonction s'annonce pratique lors du baking de cartes de luminosité (éclairage précalculé et stocké dans les textures UV).

System

Interactive Python Console : il s'agit d'une console interactive, similaire à l'interpréteur Python en ligne de commande. Intégrée à Blender, cette console donne accès à tous les modules Python de Blender.

Scripts Config Editor : ce script peut être utilisé pour visualiser et éditer les données de configuration stockées par les autres scripts.

Render

Save Render Layers : ce script permet de sauvegarder les calques de rendu dans un fichier et de les appeler depuis d'autres fichiers `.blend`. Utile aux artistes désireux d'appliquer à leurs différentes images ou animations la même « patine » distinctive, grâce au post-traitement nodal.

Object

Ces scripts peuvent être activés dans le menu *Scripts* de la *Script Window*, ou dans le menu *Object>Scripts* de la vue 3D courante.

Apply Deformation : ce script permet de créer des copies d'objets en appliquant de façon définitive l'état de déformation de l'objet au moment où le script est lancé. En effet, Blender peut déformer de façon interactive les objets grâce à des armatures ou des treillis, par exemple. Grâce à ce script, les données descriptives de l'objet sont figées en l'état.

Axis Orientation Copy : ce script copie l'orientation des axes (X, Y et Z) de l'objet actif sur tous les objets sélectionnés. Il est utile pour aligner les orientations de tous les maillages structures, comme l'armature d'un personnage, par exemple.

Batch Object Name Edit : ce script permet de changer en une seule fois le nom de plusieurs objets de Blender en même temps. Il fournit des options pour remplacer le texte dans les noms courants, tronquer le début ou la fin du nom, ou ajouter des préfixes ou des suffixes à ceux-ci.

Bone Weight Copy : ce script permet de copier le poids (*weight*) des os (*bones*) d'une armature depuis un maillage source vers un ou plusieurs maillages distincts, en fonction de la distance séparant ces maillages du maillage source. Cela permet, par exemple, de copier l'influence de l'armature d'un personnage nu, et de « distribuer » celle-ci aux vêtements modélisés par-dessus. Ainsi, lorsque l'armature est animée, le personnage et ses vêtements le sont aussi.

Cookie Cut from View : ce script est une sorte d'outil couteau avancé. Pour fonctionner, il nécessite deux maillages. Le premier est le maillage à découper ; le second est en fait une boucle d'arêtes, sans facettes ! Placez-vous dans la vue de votre choix, et la forme de la boucle d'arêtes sera découpée dans le premier maillage.

Data Copier : ce script permet de copier les attributs de l'objet actif vers les objets sélectionnés du même type. Bien qu'à un stade peu avancé de développement, ce script est déjà très utile pour la duplication des attributs d'objets de type *Lamp* ou *Camera*. Plus d'informations sur le site de l'auteur : http://jmsoler.free.fr/didacticiel/blender/tutor/cpl_lampdatacopier.htm.

Drop Onto Ground : cet outil sympathique permet de faire chuter des objets sur un sol prédéfini, ce qui le rend utile pour planter des arbres ou disposer des cailloux sur un paysage, par exemple. Le sol doit être placé sous les autres objets (du point de vue de la coordonnée Z) et être le dernier objet actif de la sélection.

Find by Data Use : ce script permet de trouver/sélectionner un objet de la scène en fonction du nom connu d'un bloc de données auquel il serait lié (par exemple, le nom de son `Material`).

Object Name Editor : ce script permet de renommer un groupe d'objets sélectionnés selon des règles définissables.

Randomize Loc Size Rot : ce script permet de rendre aléatoires la position, la taille et la rotation des objets sélectionnés. Il est possible de spécifier le taux de changement aléatoire, ainsi que les axes (X, Y, Z) affectés, avec possibilité d'imposer un taux identique sur les trois axes.

Selection to Dupli Group : transforme la sélection en un groupe, sauf si ce groupe est lié ; les opérations de transformation, en particulier les déplacements, rotations et redimensionnements, s'appliquent au groupe entier. En fait, les plus curieux remarqueront que le script crée une scène supplémentaire pour y coller les données géométriques des objets d'origine.

TimeOffset follow Active : ce script permet de définir un décalage temporel de tous les objets sélectionnés en utilisant le chemin d'animation d'un objet actif. Idéal pour animer une ola dans un stade, par exemple.

UVCopy from Active : ce script permet simplement de copier les coordonnées UV d'un maillage sur un maillage identique.

Misc

FLT Palette Manager : ce script gère les couleurs dans les bases de données OpenFlight.

FLT Toolbar : ce script fournit des outils permettant de travailler avec des bases de données OpenFlight.

Mesh

Ces scripts peuvent être activés dans le menu *Scripts* de la *Script Window*, ou dans le menu *Mesh>Scripts* de la vue 3D courante.

Bevel Center : ce script permet de chanfreiner les arêtes, à l'instar de la fonction *Bevel* classique (accessible grâce à la touche *[W]* en mode *Edit*), mais aussi de les rayonner.

Clean meshes : ce script permet de nettoyer les maillages, en éliminant par exemple les sommets ou les arêtes isolés, ou encore les facettes n'atteignant pas une surface suffisante.

Deformed mesh to Rvk : ce script permet de copier les déformations d'un objet et de les coller sous forme de RVK (*Relativer Vertex Keys*, ou *Shape Keys*) à un objet identique possédant le même nombre de sommets et la même topologie. Plus d'informations sur ce script sur la page de l'auteur : http://jmsoler.free.fr/didacticiel/blender/tutor/cpl_rvk1versrvk2.htm

Discombobulator : ce script permet d'habiller et de détailler la surface d'un objet par création de protubérances ou d'ajout de sous-géométrie simple. Ce script est idéal pour l'habillage de murs de science-fiction ou de coques de vaisseaux spatiaux, entre autres choses. Des informations concernant son usage sont disponibles sur le site de l'auteur :
http://www.nccn.net/~w_rosky/evan/evan/programs/discombobulator/tutorial.html.

Edges to Curve : ce script permet de transformer des boucles d'arêtes (*edge-loops*) en polylignes (courbes de Bézier), qu'elles soient fermées ou ouvertes.

Mirror Vertex Locations & Weight : ce script permet de rendre symétrique la distribution des sommets et des poids (*weight*) de ceux-ci, depuis un maillage initialement symétrique, mais qui a été retouché manuellement.

Poly Reducer: ce script permet de simplifier le maillage d'un objet ; il permet de l'alléger, tout en préservant à la fois la forme de base de l'objet initial, ses textures UV et ses poids (*weight*).

Solid Wireframe : ce script fait une copie du maillage de l'objet, et lui donne une certaine épaisseur.

Solidify Selection : ce script permet de dupliquer le maillage et de le décaler dans une direction ou l'autre, selon les normales, afin de donner de l'épaisseur à un maillage. Facilite la modélisation de verres, de boîtes en carton ou de récipients en général.

Unfold : ce script permet de déplier un maillage, comme s'il était en papier, et de le mettre totalement à plat. Il permet également d'animer le dépliage grâce à un objet de type *Empty*. Optionnellement, il permet également d'enregistrer les coordonnées UV du maillage déplié. Non seulement le script tiendra compte des coutures (*seams*) présentes, mais il est également possible de guider le dépliage grâce au *Vertex painting*. Plus d'informations sur ce script très intéressant à cette adresse :
http://celeriac.net/unfolder/.

Unweld vertex/ices : permet de disjoindre des facettes au sommet de sélection, permettant ainsi de créer des déchirures ou des ouvertures dans un maillage sans avoir à supprimer des facettes et à reconstruire la topologie. Offre plusieurs variantes intéressantes. Des exemples d'usage sont proposés sur le site de l'auteur :
http://jmsoler.free.fr/didacticiel/blender/tutor/cpl_faces2vertex.htm#exemple.

Import

Grâce à ses différents filtres d'import, Blender est capable de lire les formats de fichiers suivants, issus d'autres applications graphiques, 2D ou 3D :

- 3D Studio (`.3ds`)
- AC3D (`.ac`)
- Autodesk DXF (`.dxf`)
- COLLADA 1.3.1 (`.dae`)
- COLLADA 1.4 (`.dae`)
- DEC Object File Format (`.off`)
- DirectX (`.x`)
- LightWave (`.lwo`)

- Lightwave Motion (`.mot`)
- Load MDD to Mesh RVKs
- MD2 (`.md2`)
- MilkShape3D (`.ms3d`)
- Motion Capture (`.bvh`)
- OpenFlight (`.flt`)
- Paths (`.svg`, `.ps`, `.eps`, `.ai`, Gimp)
- Pro Engineer (`.slp`)
- Raw Faces (`.raw`)
- Standford PLY (`.ply`)
- Wavefront (`.obj`)

Export

Grâce à ses différents filtres d'export, Blender est capable d'écrire dans les formats de fichiers suivants, issus d'autres applications graphiques, 2D ou 3D :

- 3D Studio (`.3ds`)
- AC3D (`.ac`)
- Autodesk FBX (`.fbx`)
- COLLADA 1.3.1 (`.dae`)
- COLLADA 1.4 (`.dae`)
- DEC Object File Formal (`.off`)
- DirectX (`.x`)
- LightWave (`.lwo`)
- LightWave Motion (`.mot`)
- M3G (`.m3g`, .java)
- MD2 (`.md2`)
- OpenFlight (`.flt`)
- OpenInventor (`.iv`)
- Quake 3 (`.map`)
- Raw Faces (`.raw`)
- Save Current Theme
- SoftImage XSI (`.xsi`)
- Standford PLY (`.ply`)
- VRML 97 (`.wrl`)
- Vertex Keyframe Animation (`.mdd`)

- Wavefront (`.obj`)
- X3D Extensible 3D (`.x3d`)
- xfig export (`.fig`)

Animation

BlenderLip Synchro : ce script importe des fichiers *Voice Export* produits par des logiciels comme Papagayo ou JLipSync et synchronise ceux-ci avec les *Shape Keys* de phonèmes correspondants. Plus d'informations sur http://blenderlipsynchro.blogspot.com/.

Camera Changer : ce script permet de déterminer la caméra courante en fonction de la frame d'animation, ce qui est très utile pour tous les changements de points de vue au cours d'une animation sans sauter d'une scène à l'autre.

Envelop Symmetry : ce script permet de créer des enveloppes parfaitement symétriques, avec les mêmes conventions que le script *Armature Symmetry.* Il fait partie d'un ensemble de scripts présentés sur :
http://www.mindfloaters.de/blender/.

Shape Widget Wizard : ce script permet de créer des objets qui vont piloter les *Shape Keys*. En effet, il est parfois utile de réaliser des animations faciales, par exemple, avec une interface graphique interactive. Ce script vous permet de définir différents types de contrôleurs permettant de piloter chacun entre un et quatre *Shape key*. Des informations, des exemples et des explications sur ce script à l'adresse :
http://blenderartists.org/forum/showthread.php?t=52435.

Trajectory : ce script permet d'afficher en temps réel la trajectoire d'un objet, et de modifier celle-ci soit en déplaçant l'objet (courbe rouge), soit en insérant de nouvelles clés de positions (*Insert Key*, touche *[I]*) (courbe bleue).

C

Les indices de réfraction

Vous trouverez ci-après les indices de réfraction pour des matériaux courants. À noter que cet indice est bien sûr utile aux matériaux transparents (paramètre *IOR* dans l'onglet *Mirror Transp*, *Material buttons*), au shader spéculaire *Blinn* (paramètre *Refr* dans le panneau *Shaders*, *Material buttons*, lorsque le shader *Blinn* est sélectionné), aux reflets caustiques avec les moteurs de rendu avancés, comme LuxRender ou YafRay, ou encore aux matériaux à base de SSS (*SubSurface Scattering*).

Matériau	**Indice de réfraction**
acétone	1.36
air	1.00029
alcool	1.329
alcool d'éthylène	1.36
ambre	1.54
Barrium Borosilicate	1.554
Chromium Oxyde	2.705
cristal	2.00
cristal iodé	3.34
diamant	2.417
dioxyde de carbone liquide	1.20
eau	1.333
émeraude	1.57
glace	3.309
lapis-lazuli	1.61
opaline	1.44 - 1.46
oxyde de chrome	2.705
oxyde de cuivre	2.705
plexiglass	1.51
plastique	1.2
porcelaine	1.504
quartz	11.644
rubis	1.77
saphir	1.77
sel	1.644
solution de sucre (30 %)	1.38
solution de sucre (80 %)	1.49
topaze	1.61
vide	1.000
verre	1.5
verre blindé	1.89

Ressources web

D

Sites informatifs

> http://www.blender.org

Le site officiel de Blender, en anglais. Outre des nouvelles génériques sur Blender, il propose de télécharger les dernières versions, offre un catalogue de didacticiels à découvrir, une galerie époustouflante à visiter, ainsi que des liens vers de nombreuses communautés ou sites d'amateurs. Il héberge aussi les forums consacrés aux développeurs de Blender.

> http://www.blendernation.com

Ce site en anglais a la vaste ambition d'offrir quotidiennement des nouvelles fraîches de l'univers Blender. Maintenu par l'ancien responsable de la communauté de Blender, il est une référence absolue pour tous les amateurs de Blender en quête de nouveautés, d'articles ou de nouvelles intéressantes, mais qui n'ont pas le temps de les glaner eux-mêmes.

Communautés

Blender a une communauté à la fois riche, vivante et passionnée.

> http://www.blenderartists.org

Le site officiel de la communauté anglophone des utilisateurs de Blender, surtout connu pour animer les forums d'Elysiun, où tous les utilisateurs de Blender se retrouvent (http://www.elysiun.com).

> http://www.linuxgraphic.org

Il s'agit d'un site français consacré à la promotion des logiciels d'infographie libres (2D, 3D, vectoriel). Outre des nouvelles fraîches quant à l'actualité infographique libre, il propose une collection impressionnante de didacticiels pour un grand nombre de logiciels libres, des ressources, des liens, ainsi que des forums accueillants où il fait bon flâner. Héberge notamment Blender-Café, une sous-section exclusivement consacrée à Blender, en cours de dépoussiérage.

> http://blenderclan.tuxfamily.org/html/

Un des piliers de la communauté française des utilisateurs de Blender. Véritable portail consacré à Blender, il offre des nouvelles fraîches sur l'actualité de ce logiciel ; il héberge également des forums très vivants.

> http://www.zoo-logique.org/3D.Blender/index.php3

Cette autre communauté française offre quantité de liens et de ressources, mais est surtout connue pour héberger le *newsgroup* français consacré à Blender.

Ressources

> http://www.katorlegaz.com

Entre autres choses, ce site anglophone héberge une impressionnante collection de modèles prêts à l'emploi dans Blender, couvrant de très nombreux sujets : aéronautique, animaux, accessoires de cuisine, éléments architecturaux, automobiles, charrettes, personnages, informatique, effets spéciaux, électronique, fantastique, nourriture, mobilier, vaisselle, insectes, décors, éclairages, plantes, mobilier de rue ou de parc, scènes, science-fiction (Star Wars, Start Trek...), outils, camions, motos, armes et d'autres catégories encore.

> http://www-users.cs.umn.edu/~mein/blender/plugins/

Ce site héberge la bibliothèque officielle des greffons de texturess et de séquences de Blender. À visiter absolument, pour enrichir votre collection de textures procédurales ou d'effets spéciaux !

> http://www.blender-materials.org/

Ce site en anglais présente une collection de matériaux réutilisables librement et gratuitement avec Blender. De nouveaux matériaux sont mis à disposition chaque semaine, et plus de 500 sont à ce jour disponibles dans 20 catégories différentes.

Moteurs de rendu libres et gratuits

> http://www.yafray.org

Ce site en anglais héberge le projet de moteur de rendu YafRay (*Yet another free Raytracer*), qui repousse les limites du moteur interne de Blender en donnant accès aux utilisateurs à l'illumination globale, aux caustiques et aux photons, ainsi qu'à d'autres fonctionnalités avancées. Il tend vers le photoréalisme. Il est actuellement en cours de refonte (sous le nom de Yafaray) pour offrir encore plus de fonctionnalités et de réalisme.

> http://www.luxrender.net/

Ce site, également en anglais, héberge le projet de moteur de rendu LuxRender. Il fait usage d'équations respectant les lois de la physique (non biaisées) et permet de faire une simulation parfaitement réaliste du comportement de la lumière, permettant l'obtention d'images encore plus photoréalistes.

Documentation

> http://mediawiki.blender.org/index.php/Main_Page

La documentation officielle est hébergée sur ce wiki, auquel l'auteur de cet ouvrage contribue. Le développement de Blender étant très rapide, la documentation accuse un certain retard ; toutes les bonnes volontés capables et désireuses d'aider les auteurs à tenir le rythme sont les bienvenues.

> http://www.blender-doc.fr

Ce site présente la version française de la documentation de Blender en version 2.37. Même si l'interface de Blender a évolué depuis, de même que ses fonctionnalités, cette documentation présente un grand nombre d'exemples et de didacticiels qui, de par les méthodologies présentées, restent d'actualité. La prise en main de Blender, au travers de la modélisation et de l'animation de Gus, un petit bonhomme en pain d'épices, est par ailleurs exemplaire et est fortement recommandée à tous les débutants.

E Licence GPL

Source

- http://www.linux-france.org/article/these/gpl.html

Introduction

This is an unofficial translation of the GNU General Public License into French. It was not published by the Free Software Foundation, and does not legally state the distribution terms for software that uses the GNU GPL--only the original English text of the GNU GPL does that. However, we hope that this translation will help French speakers understand the GNU GPL better.

Voici une adaptation non officielle de la Licence Publique Générale du projet GNU. Elle n'a pas été publiée par la Free Software Foundation et son contenu n'a aucune portée légale car seule la version anglaise de ce document détaille le mode de distribution des logiciels sous GNU GPL. Nous espérons cependant qu'elle permettra aux francophones de mieux comprendre la GPL.

Licence Publique Générale GNU, version du 2 juin 1991

Copyright © Free Software Foundation, Inc.
59 Temple Place, Suite 330, Boston, MA 02111-1307
États-Unis, 1989, 1991.
La copie et la distribution de copies exactes de ce document sont autorisées, mais aucune modification n'est permise.

Préambule

Les licences d'utilisation de la plupart des programmes sont définies pour limiter ou supprimer toute liberté à l'utilisateur. À l'inverse, la Licence Publique Générale (General Public License) est destinée à vous garantir la liberté de partager et de modifier les logiciels libres, et de s'assurer que ces logiciels sont effectivement accessibles à tout utilisateur.

Cette Licence Publique Générale s'applique à la plupart des programmes de la Free Software Foundation, comme à tout autre programme dont l'auteur l'aura décidé (d'autres logiciels de la FSF sont couverts pour leur part par la Licence Publique Générale pour Bibliothèques GNU (LGPL)). Vous pouvez aussi appliquer les termes de cette Licence à vos propres programmes, si vous le désirez.

Liberté des logiciels ne signifie pas nécessairement gratuité. Notre Licence est conçue pour vous assurer la liberté de distribuer des copies des programmes, gratuitement ou non, de recevoir le code source ou de pouvoir l'obtenir, de modifier les programmes ou d'en utiliser des éléments dans de nouveaux programmes libres, en sachant que vous y êtes autorisé.

Afin de garantir ces droits, nous avons dû introduire des restrictions interdisant à quiconque de vous les refuser ou de vous demander d'y renoncer. Ces restrictions vous imposent en retour certaines obligations si vous distribuez ou modifiez des copies de programmes protégés par la Licence. En d'autre termes, il vous incombera en ce cas de :

- transmettre aux destinataires tous les droits que vous possédez,
- expédier aux destinataires le code source ou bien tenir celui-ci à leur disposition,
- leur remettre cette Licence afin qu'ils prennent connaissance de leurs droits.

Nous protégeons vos droits de deux façons : d'abord par le copyright du logiciel, ensuite par la remise de cette Licence qui vous autorise légalement à copier, distribuer et/ou modifier le logiciel.

En outre, pour protéger chaque auteur ainsi que la FSF, nous affirmons solennellement que le programme concerné ne fait l'objet d'aucune garantie. Si un tiers le modifie puis le redistribue, tous ceux qui en recevront une copie doivent savoir qu'il ne s'agit pas de l'original afin qu'une copie défectueuse n'entache pas la réputation de l'auteur du logiciel.

Enfin, tout programme libre est sans cesse menacé par des dépôts de brevets. Nous souhaitons à tout prix éviter que des distributeurs puissent déposer des brevets sur les Logiciels Libres pour leur propre compte. Pour éviter cela, nous stipulons bien que tout dépôt éventuel de brevet doit accorder expressément à tout un chacun le libre usage du produit.

Les dispositions précises et les conditions de copie, de distribution et de modification de nos logiciels sont les suivantes :

Stipulations et conditions relatives à la copie, la distribution et la modification

Article 0

La présente Licence s'applique à tout Programme (ou autre travail) où figure une note, placée par le détenteur des droits, stipulant que ledit Programme ou travail peut être distribué selon les termes de la présente Licence. Le terme Programme désigne aussi bien le Programme lui-même que tout travail qui en est dérivé selon la loi, c'est-à-dire tout ouvrage reproduisant le Programme ou une partie de celui-ci, à l'identique ou bien modifié, et/ou traduit dans une autre langue (la traduction est considérée comme une modification). Chaque personne concernée par la Licence Publique Générale sera désignée par le terme Vous.

Les activités autres que copie, distribution et modification ne sont pas couvertes par la présente Licence et sortent de son cadre. Rien ne restreint l'utilisation du Programme et les données issues de celui-ci ne sont couvertes que si leur contenu constitue un travail basé sur le logiciel (indépendemment du fait d'avoir été réalisé en lançant le Programme). Tout dépend de ce que le Programme est censé produire.

Article 1

Vous pouvez copier et distribuer des copies conformes du code source du Programme, tel que Vous l'avez reçu, sur n'importe quel support, à condition de placer sur chaque copie un copyright approprié et une restriction de garantie, de ne pas modifier ou omettre toutes les stipulations se référant à la présente Licence et à la limitation de garantie, et de fournir avec toute copie du Programme un exemplaire de la Licence.

Vous pouvez demander une rétribution financière pour la réalisation de la copie et demeurez libre de proposer une garantie assurée par vos soins, moyennant finances.

Article 2

Vous pouvez modifier votre copie ou vos copies du Programme ou partie de celui-ci, ou d'un travail basé sur ce Programme, et copier et distribuer ces modifications selon les termes de l'article 1, à condition de Vous conformer également aux conditions suivantes :

a) Ajouter aux fichiers modifiés l'indication très claire des modifications effectuées, ainsi que la date de chaque changement.

b) Distribuer sous les termes de la Licence Publique Générale l'ensemble de toute réalisation contenant tout ou partie du Programme, avec ou sans modifications.

c) Si le Programme modifié lit des commandes de manière interactive lors de son exécution, faire en sorte qu'il affiche, lors d'une invocation ordinaire, le copyright approprié en indiquant clairement la limitation de garantie (ou la garantie que Vous Vous engagez à fournir Vous-même), qu'il stipule que tout utilisateur peut librement redistribuer le Programme selon les conditions de la Licence Publique Générale GNU, et qu'il montre à tout utilisateur comment lire une copie de celle-ci (exception : si le Programme original est interactif mais n'affiche pas un tel message en temps normal, tout travail dérivé de ce Programme ne sera pas non plus contraint de l'afficher).

Toutes ces conditions s'appliquent à l'ensemble des modifications. Si des éléments identifiables de ce travail ne sont pas dérivés du Programme et peuvent être raisonnablement considérés comme indépendants, la présente Licence ne s'applique pas à ces éléments lorsque Vous les distribuez seuls. Mais, si Vous distribuez ces mêmes éléments comme partie d'un ensemble cohérent dont le reste est basé sur un Programme soumis à la Licence, ils lui sont également soumis, et la Licence s'étend ainsi à l'ensemble du produit, quel qu'en soit l'auteur.

Cet article n'a pas pour but de s'approprier ou de contester vos droits sur un travail entièrement réalisé par Vous, mais plutôt d'ouvrir droit à un contrôle de la libre distribution de tout travail dérivé ou collectif basé sur le Programme.

En outre, toute fusion d'un autre travail, non basé sur le Programme, avec le Programme (ou avec un travail dérivé de ce dernier), effectuée sur un support de stockage ou de distribution, ne fait pas tomber cet autre travail sous le contrôle de la Licence.

Article 3

Vous pouvez copier et distribuer le Programme (ou tout travail dérivé selon les conditions énoncées dans l'article 1) sous forme de code objet ou exécutable, selon les termes des articles 0 et 1, à condition de respecter l'une des clauses suivantes :

a) Fournir le code source complet du Programme, sous une forme lisible par un ordinateur et selon les termes des articles 0 et 1, sur un support habituellement utilisé pour l'échange de données ; ou,

b) Faire une offre écrite, valable pendant au moins trois ans, prévoyant de donner à tout tiers qui en fera la demande une copie, sous forme lisible par un ordinateur, du code source correspondant, pour un tarif n'excédant pas le coût de la copie, selon les termes des articles 0 et 1, sur un support couramment utilisé pour l'échange de données informatiques ; ou,

c) Informer le destinataire de l'endroit où le code source peut être obtenu (cette solution n'est recevable que dans le cas d'une distribution non commerciale, et uniquement si Vous avez reçu le Programme sous forme de code objet ou exécutable avec l'offre prévue à l'alinéa b ci-dessus).

Le code source d'un travail désigne la forme de cet ouvrage sous laquelle les modifications sont les plus aisées. Sont ainsi désignés la totalité du code source de tous les modules composant un Programme exécutable, de même que tout fichier de définition associé, ainsi que les scripts utilisés pour effectuer la compilation et l'installation du Programme exécutable. Toutefois, l'environnement standard de développement du système d'exploitation mis en œuvre (source ou binaire) -- compilateurs, bibliothèques, noyau, etc. -- constitue une exception, sauf si ces éléments sont diffusés en même temps que le Programme exécutable.

Si la distribution de l'exécutable ou du code objet consiste à offrir un accès permettant de copier le Programme depuis un endroit particulier, l'offre d'un accès équivalent pour se procurer le code source au même endroit est considéré comme une distribution de ce code source, même si l'utilisateur choisit de ne pas profiter de cette offre.

Article 4

Vous ne pouvez pas copier, modifier, céder, déposer ou distribuer le Programme d'une autre manière que l'autorise la Licence Publique Générale. Toute tentative de ce type annule immédiatement vos droits d'utilisation du Programme sous cette Licence. Toutefois, les tiers ayant reçu de Vous des copies du Programme ou le droit d'utiliser ces copies continueront à bénéficier de leur droit d'utilisation tant qu'ils respecteront pleinement les conditions de la Licence.

Article 5

Ne l'ayant pas signée, Vous n'êtes pas obligé d'accepter cette Licence. Cependant, rien d'autre ne Vous autorise à modifier ou distribuer le Programme ou quelque travaux dérivés : la loi l'interdit tant que Vous n'acceptez pas les termes de cette Licence. En conséquence, en modifiant ou en distribuant le Programme (ou tout travail basé sur lui), Vous acceptez implicitement tous les termes et conditions de cette Licence.

Article 6

La diffusion d'un Programme (ou de tout travail dérivé) suppose l'envoi simultané d'une licence autorisant la copie, la distribution ou la modification du Programme, aux termes et conditions de la Licence. Vous n'avez pas le droit d'imposer de restrictions supplémentaires aux droits transmis au destinataire. Vous n'êtes pas responsable du respect de la Licence par un tiers.

Article 7

Si, à la suite d'une décision de Justice, d'une plainte en contrefaçon ou pour toute autre raison (liée ou non à la contrefaçon), des conditions Vous sont imposées (que ce soit par ordonnance, accord amiable ou autre) qui se révèlent incompatibles avec les termes de la présente Licence, Vous n'êtes pas pour autant dégagé des obligations liées à celle-ci : si Vous ne pouvez concilier vos obligations légales ou autres avec les conditions de cette Licence, Vous ne devez pas distribuer le Programme.

Si une partie quelconque de cet article est invalidée ou inapplicable pour quelque raison que ce soit, le reste de l'article continue de s'appliquer et l'intégralité de l'article s'appliquera en toute autre circonstance.

Le présent article n'a pas pour but de Vous pousser à enfreindre des droits ou des dispositions légales ni en contester la validité ; son seul objectif est de protéger l'intégrité du système de distribution du Logiciel Libre. De nombreuses personnes ont généreusement contribué à la large gamme de Programmes distribuée de cette façon en toute confiance ; il appartient à chaque auteur/donateur de décider de diffuser ses Programmes selon les critères de son choix.

Article 8

Si la distribution et/ou l'utilisation du Programme est limitée dans certains pays par des brevets ou des droits sur des interfaces, le détenteur original des droits qui place le Programme sous la Licence Publique Générale peut ajouter explicitement une clause de limitation géographique excluant ces pays. Dans ce cas, cette clause devient une partie intégrante de la Licence.

Article 9

La Free Software Foundation se réserve le droit de publier périodiquement des mises à jour ou de nouvelles versions de la Licence. Rédigées dans le même esprit que la présente version, elles seront cependant susceptibles d'en modifier certains détails à mesure que de nouveaux problèmes se font jour.

Chaque version possède un numéro distinct. Si le Programme précise un numéro de version de cette Licence et « toute version ultérieure », Vous avez le choix de suivre les termes et conditions de cette version ou de toute autre version plus récente publiée par la Free Software Foundation. Si le Programme ne spécifie aucun numéro de version, Vous pouvez alors choisir l'une quelconque des versions publiées par la Free Software Foundation.

Article 10

Si Vous désirez incorporer des éléments du Programme dans d'autres Programmes libres dont les conditions de distribution diffèrent, Vous devez écrire à l'auteur pour lui en demander la permission. Pour ce qui est des Programmes directement déposés par la Free Software Foundation, écrivez-nous : une exception est toujours envisageable. Notre décision sera basée sur notre volonté de préserver la liberté de notre Programme ou de ses dérivés et celle de promouvoir le partage et la réutilisation du logiciel en général.

LIMITATION DE GARANTIE

Article 11

Parce que l'utilisation de ce Programme est libre et gratuite, aucune garantie n'est fournie, comme le permet la loi. Sauf mention écrite, les détenteurs du copyright et/ou les tiers fournissent le Programme en l'état, sans aucune sorte de garantie explicite ou implicite, y compris les garanties de commercialisation ou d'adaptation dans un but particulier. Vous assumez tous les risques quant à la qualité et aux effets du Programme. Si le Programme est défectueux, Vous assumez le coût de tous les services, corrections ou réparations nécessaires.

Article 12

Sauf lorsque explicitement prévu par la Loi ou accepté par écrit, ni le détenteur des droits, ni quiconque autorisé à modifier et/ou redistribuer le Programme comme il est permis ci-dessus ne pourra être tenu pour responsable de tout dommage direct, indirect, secondaire ou accessoire (pertes financières dues au manque à gagner, à l'interruption d'activités ou à la perte de données, etc., découlant de l'utilisation du Programme ou de l'impossibilité d'utiliser celui-ci).

FIN DES TERMES ET CONDITIONS

F

Contenu du DVD-Rom

Le DVD-Rom d'accompagnement de cet ouvrage est divisé en trois parties.

- **`/install`** : contient trois sous-répertoires avec les fichiers d'installation de Blender v2.46, Python 2.5.2 et l'utilitaire Qtpfsgui pour Windows, Mac OS X et Linux.
- **`/exercices`** : contient tous les fichiers des exercices présentés dans ce livre. À chaque fois que cela est possible, un fichier de départ et un fichier final sont fournis, afin de satisfaire autant le lecteur pressé que celui désireux de décortiquer pas à pas chacun des exercices.
- **`/bonus`** : le répertoire nommé `/Blender Texture Disk` contient lui-même trois sous-répertoires destinés à vous aider à démarrer avec Blender :
  - `/material` : contient quantité de matériaux de Blender prêts à l'emploi ; à utiliser avec la fonction *Append* (combinaison de touches *[Maj]+[F1]*). Avec la permission spéciale de Ton Roosendaal.
  - `/texture` : contient quantité de textures qui vont de l'utile à l'indispensable, à utiliser avec des textures de type *Image*. Avec la permission spéciale de Ton Roosendaal.
  - `/plugins` : contient la totalité des greffons de texture et de séquence disponibles à ce jour pour Blender.

Vous trouverez également en bonus les deux films réalisés grâce à Blender :

- *Elephants Dream*, du Studio Orange, sous licence Creative Commons Attribution 2.5 (© copyright 2006, Blender Foundation, Netherlands Media Art Institute, www.elephantsdream.org), au format MOV ;

- *Big Buck Bunny*, du Studio Peach, sous licence Creative Commons Attribution 3.0 (© copyright Blender Foundation, www.bigbuckbunny.org), aux formats AVI et OGG, ainsi que de nombreux fichiers de production et didacticiels issus du film.

VLC Media Player

Vous pouvez télécharger ce lecteur multimedia libre à l'adresse :
- http://www/videolan.org/vlc/

Pour visualiser ces films, quel que soit le format, nous vous recommandons VLC Media Player. Vous pouvez également utiliser Media Player Classic (formats AVI et OGG) ou QuickTime pour les formats MOV et AVI.

Configuration minimale

- Processeur 450 MHz ;
- 256 Mo de RAM ;
- une carte graphique avec accélération OpenGL ;
- 20 Mo d'espace disque ;
- Windows 98, Me, NT, 2000, XP, Vista, Linux, Mac OS X.

Nouvelles versions de Blender

Blender évoluant très vite, des mises à jour peuvent avoir fait leur apparition depuis l'impression de ce livre et le pressage du DVD-Rom. Nous vous invitons à visiter régulièrement http://www.blender.org et plus particulièrement http://www.blender.org/download/get-blender/ pour vérifier les dernières versions disponibles. Par exemple, une version 2.47 (version de correction de bogues) est déjà en cours de préparation, à la date de bouclage de l'ouvrage.

Index

G

H

I

J

K

L

M

N

R

S

T

U

V

W

X

Y

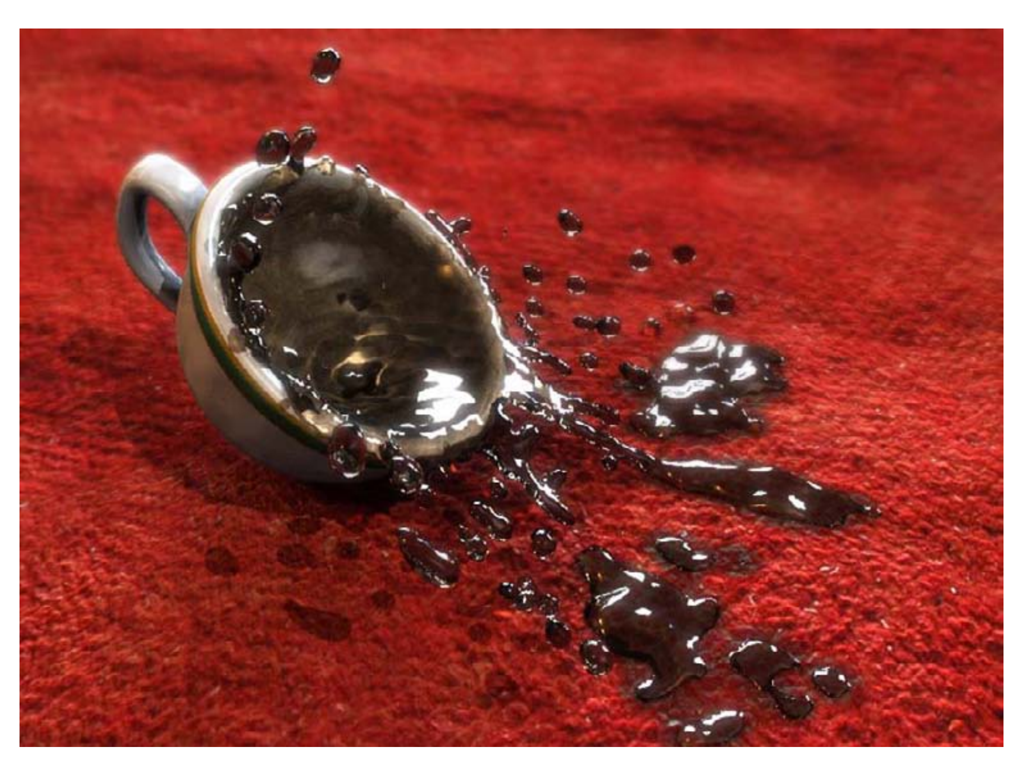
Z



Scène tirée du film *Big Buck Bunny*, © copyright Blender Foundation | www.bigbuckbunny.org | Creative Commons Attribution 3.0



Scène tirée du film *Elephants Dream*, du Studio Orange | © 2006, Blender Foundation/Netherlands Media Art Institute | www.elephantsdream.org | Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 2.5



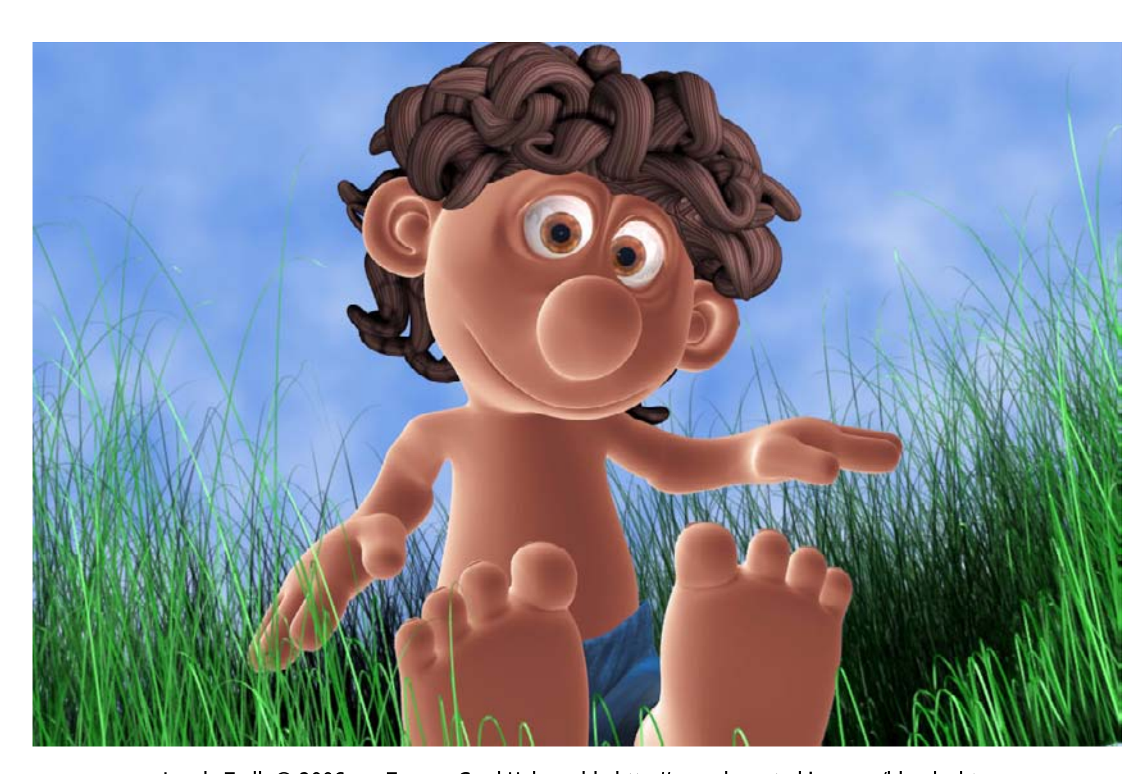
Splash!, © 2005 par Zsolt Stefan : http://deeppixel.uw.hu/gallery.html



Seiko Chronograph, © 2004 par Zsolt Stefan : http://deeppixel.uw.hu/gallery.html

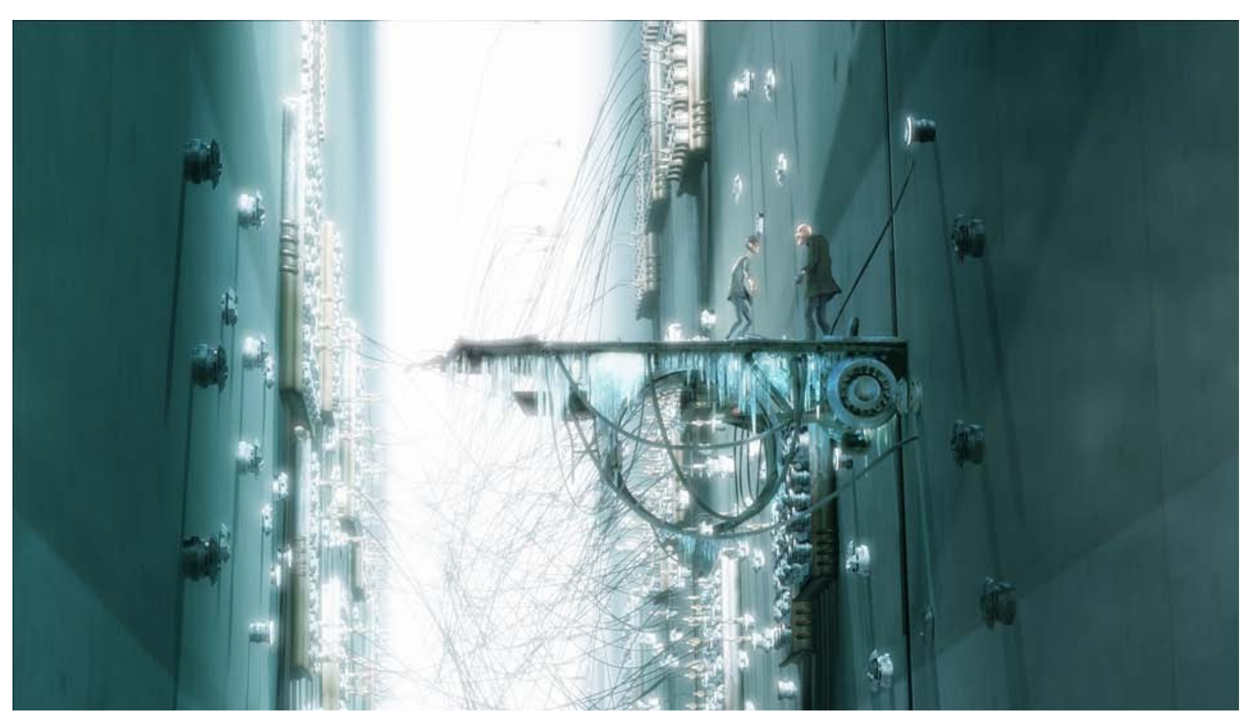


Venice Morning, © 2005 par Zsolt Stefan : http://deeppixel.uw.hu/gallery.html


Jungle Troll, © 2006 par Tommy Gard Helgevold : http://www.hamsterking.com/blender.htm



Bodie Island in the Outer Banks of North Carolina, © 2005 par D. Roland Hess.



Scène tirée du film *Elephants Dream*, du Studio Orange | © 2006, Blender Foundation/Netherlands Media Art Institute | www.elephantsdream.org | Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 2.5

Age of Steam, © 2004 par Zsolt Stefan : http://deeppixel.uw.hu/gallery.html



Image © 2005, Adrien Lourdelle, http://adrien.3dvf.net/



Piano Corner, © 2005 par Zsolt Stefan : http://deeppixel.uw.hu/gallery.html



Tree frog and dragonfly, © 2006 par Jason Pierce : http://cs.unm.edu/~sketch/gallery/

Scènes tirées du film *Big Buck Bunny*, © copyright Blender Foundation | www.bigbuckbunny.org | Creative Commons Attribution 3.0



Splash Screen de Blender 2.46, d'après le film *Big Buck Bunny*

Pour que **l'informatique** soit **un outil** et non *un ennemi !*



La 3D libre avec Blender 3e éd.

L'outil libre d'animation et de graphisme 3D

Logiciel libre de référence pour le graphisme et l'animation 3D, tant sous MS-Windows et Linux que sous Mac OS X, Blender 2.46 défie les ténors du domaine XSI, 3ds Max, Maya, ZBrush... Grâce à son interface intelligente et contextuelle, il permet à l'artiste d'allier productivité et créativité. Très ouvert, il met à sa disposition de nombreux moteurs de rendu photoréalistes et s'intègre, par sa richesse et sa flexibilité, à la panoplie des outils de travail quotidiens du graphiste professionnel.

Utilisateur de Blender depuis près de dix ans, **Olivier Saraja** est l'un des animateurs de la communauté du graphisme libre – en particulier sous Linux – et l'auteur de nombreux didacticiels pour Blender, POV-Ray, KPovModeler ou Art of Illusion. Il a contribué à la documentation officielle et aux *Release Logs* de Blender et œuvre pour en faciliter l'accès au plus grand nombre, dans les communautés françaises et anglophones.

Libérez vos images et animations 3D !

- Modélisez de façon puissante les objets, les composants mécaniques, les formes organiques
- Maîtrisez la modélisation polygonale et les outils de sculpture interactive
- Simulez et animez des personnages, fluides et corps souples (vêtements, fourrure, chevelure...) que vous pouvez sculpter et coiffer
- Habillez-les par des matériaux et des textures peintes ou photographiées
- Jonglez avec l'éditeur de nœuds pour concevoir des *shaders* complexes et créer des effets spéciaux
- Éclairez vos scènes avec réalisme et effectuez le rendu grâce aux meilleurs moteurs libres (interne, Yafaray, Sunflow, LuxRender)
- Profitez de l'un des meilleurs systèmes de particules dotés d'intelligence artificielle *(boids)* pour simuler des comportements (bancs de poissons, proie et prédateur, éclaboussures...)
- Montez vos animations directement dans Blender
- Importez depuis des applications et exportez vers d'autres formats image, vidéo ou moteurs de jeux (3D Studio, Collada, LightWave, XSI, DirectX, VRML, Doom 3, Quake 3, PNG, JPEG, TARGA, AVI...)

En annexe : Raccourcis clavier • Indices de réfraction • Les scripts Python • Webographie • Licence GPL.

Sur le DVD-Rom offert avec cet ouvrage : Blender 2.46 pour MS-Windows, Linux et Mac OS X, avec Python 2.5.2. **Inclus :** Les exercices corrigés • Plug-ins de Texture et Séquence • Matériaux et textures prêts à l'emploi • Les films *Elephants Dream* et *Big Buck Bunny* (formats .avi, .mov et .ogg) • De nombreux bonus.

Configuration minimale : MS-Windows 98, Me, NT, 2000, XP, Vista, Linux, Mac OS. Processeur 450 Mhz, 256 Mo de RAM, carte graphique avec accélération OpenGL, 20 Mo d'espace disque.

La série Blender 2.4x est le fruit des développements nécessaires à la réalisation des films d'animation Elephants Dream *et* Big Buck Bunny *(proposés librement sur le DVD-Rom d'accompagnement).*

À qui s'adresse cet ouvrage ?

- *Amateurs d'images de synthèse ou d'animation 3D, sous MS-Windows, Linux et Mac OS X.*
- *Utilisateurs de 3ds Max, Maya, ZBrush qui souhaitent retrouver en gratuit et libre des outils de création 3D avancés.*

Conception : Nord Compo